BAUANLEITUNG HARPOON 2

Die Sicherheitshinweise und die Anleitung müssen sorgfältigst studiert, gelesen und verstanden werden !!!

Der Harpoon 2 ist eine Weiterentwicklung des Harpoons, wobei im Großen und Ganzen die Grundform des Vorgängermodells beibehalten wurde, jedoch zur nochmaligen Verbesserung der Flugeigenschaften, Canards / Vorflügel montiert wurden. Im Rumpfbereich vorne und im Bereich der Kabinenhaube wurde eine größere Öffnung eingebaut, um den Zugriff/ Einbau der Turbinen- und RC- Elektronik zu vereinfachen und übersichtlicher aufzubauen. Obwohl es beim Harpoon 1 strukturell nie Probleme gab, wurde auch dort nach neuster Technologie herstellerseitig optimiert. Außerdem wurden aufwändige sowie schwierige Bauabschnitte, wie Tragflächenarretierungen, das Ausrichten und Verkleben der Ruderhörner, Kabinenhaubenarretierung und Befestigung/ Verriegelung, herstellerseitig mit hoher Präzision erledigt, wodurch sich Bauaufwand, und Bauzeit um ein Vielfaches, verkürzt. Zudem sind zwei verschieden Farbschemen lieferbar.

Wichtiger Hinweis:

Die Bauanleitung des Harpoon 2 basiert auf der bestehenden Anleitung des bisherigen Harpoons, das heißt, nur wesentliche Neuerungen und Einheiten/ Bauabschnitte werden im Anhang genau beschrieben Die meisten und schwierigsten Bauabschnitte sind herstellerseitig erledigt, aber in der Anleitung Harpoon 1, anhand von Text und Bilder nachvollziehbar! Ebenfalls in der Bauanleitungserweiterung sind fast alle Bauabschnitte bebildert und beschrieben. Bilder erklären meist einfacher als schwierig Umschriebenes.. Bevor Sie mit dem Bau des Modells beginnen, lesen Sie auf jeden Fall die Bauanleitung komplett von Anfang bis Ende durch und studieren auch diebebilderten Bauabschnitte!

Der Bau dieses Modells setzt trotzdem hohe bautechnische und fliegerische Grundkenntnisse voraus. Der Umgang mit einem Strahltriebwerk-Modell erfordert größte Sorgfalt und besondere Fachkenntnisse. Es müssen unbedingt die Sicherheitshinweise eingehalten werden!

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY

Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand 04/2003

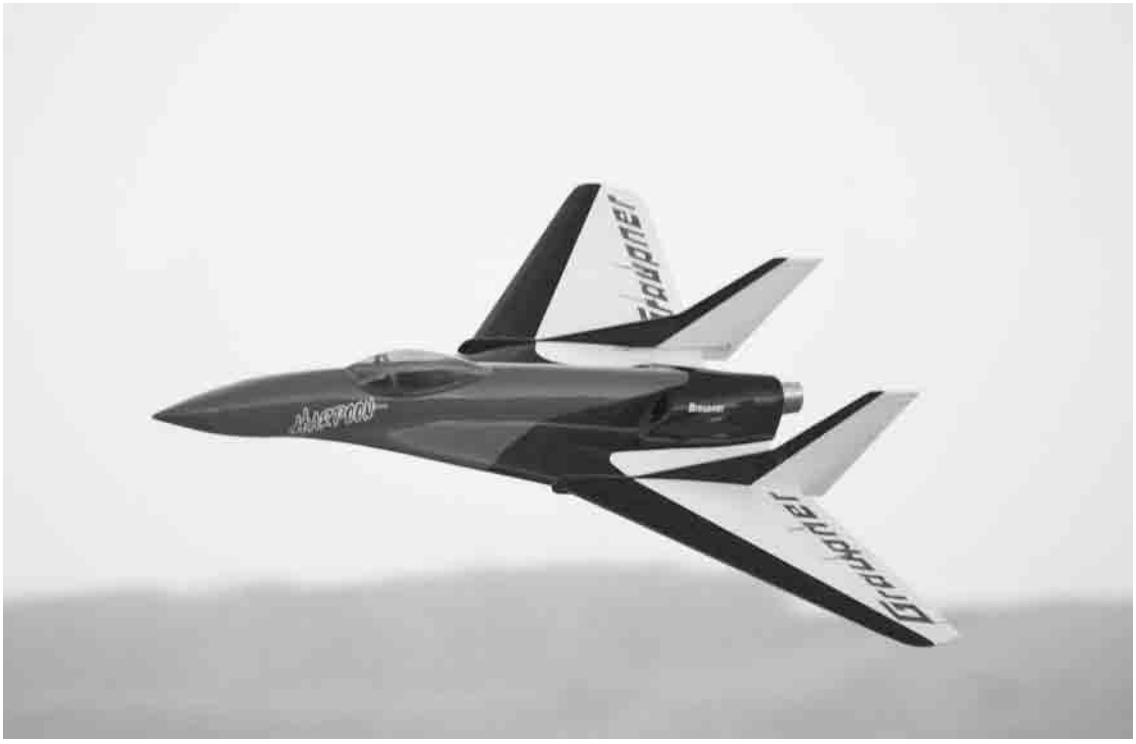
Technische Daten:

Spannweite ca.	1800 mm
Länge ü. a. ca.	1730 mm
Fluggewicht ab ca.	7500 g

Antrieb	Turbinen ab 7000g Schubkraft	
	G80 Plus	Best. Nr. 6814
	G 130 Plus	Best.-Nr. 6815
	G 160 Plus	Best.-Nr. 6813

Bei Turbinen, die mehr als 8 kg Schubkraft leisten, muss das Aluminium-Tragflächensteckungsrohr durch das Carbon-Tuningteil, Best.-Nr. 6264.220 ersetzt werden! Zubehör nicht im Bausatz enthalten!

BAUANLEITUNG HARPOON



Die Sicherheitshinweise und die Anleitung müssen sorgfältigst studiert, gelesen und verstanden werden !!!

Wichtiger Hinweis: Der Bau dieses Modells setzt hohe bautechnische und fliegerische Grundkenntnisse voraus. Der Umgang mit einem Strahltriebwerk-Modell erfordert größte Sorgfalt und besondere Fachkenntnisse.
Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung.
Bitte achten Sie auf die Vollständigkeit der Bedienungsanleitung.

Technische Daten:

Spannweite ca.	1800 mm
Länge ü. a. ca.	1730 mm
Fluggewicht ab ca.	7500 g
Antrieb	Turbine JetCat G 70/P 80/P 120/ P 160

Seite 1 - 4	Allgemein/Zubehör
Seite 5 - 9	Sicherheitshinweise
Seite 10 - 11	Hinweise
Seite 12 - 22	Bauanleitung
Seite 23 – 24	Stückliste

10 Seiten Bilder

Bei Turbinen die mehr als 8 kg Schubkraft leisten, muss die Drehzahl so reduziert werden, dass die Schubkraft der Turbine maximal 90 % des Modellgewichts entspricht!

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand
04/2003

Das jetzt bei Graupner-Modellbau geführte Jet-Modell HARPOON, gefertigt in Voll-GFK-Bauweise, 3-farbig eingefärbte GFK-Oberfläche, basiert auf Weiterentwicklung des Modells KANGAROO, das viele hundertfach verkauft und erfolgreich eingesetzt und geflogen wird. Der HARPOON wurde strukturell, statisch verbessert, die Seitenleitwerke sind jetzt ebenfalls, wie die Tragflächen, in Sandwichbauweise hergestellt und deshalb noch torsionssteifer. Sämtliche Fahrwerksaussparungen, Gestängedurchbrüche und Schlitze für Ruderhörner usw. sind herstellerseitig ausgefräst, die Fahrwerksaufnahmen und andere herstellerseitig eingebauten Sperrholzverstärkungen sind aus hochwertigem, europäischem Sperrholz konfektioniert und mit Luftfahrtharz herstellerseitig eingeklebt. Auch sind selbstverständlich, wie beim Vorgängermodell KANGAROO die Servo-Locks vorgesehen und sämtliche Ruderklappen herstellerseitig beweglich.

Als technische Weiterentwicklung und Highlight wurde eine Schub-/Vektorsteuerung, und Turbine integriert im Rumpf, von unten durch eine Klappe zugänglich, eingebaut, durch die Schub-/Vektorsteuerung wird das Modell noch wendiger, die Startstrecke mindestens um 1/3 oder mehr verkürzt. Durch den integralen Turbineneinbau konnte das Turbinengeräusch minimiert werden.

Jedes einzelne hergestellte GFK-Teil ist in aufwendiger Handarbeit, die dementsprechendes Know-How und Fertigungsverfahren voraussetzt, von Spezialisten, nach Durchführen von Bruch- und Belastungstests, hergestellt. An manchen GFK-Teilen können an der Außenhaut, auch evtl. Naht, minimale Lunkerstellen oder kleine optische Schönheitsfehler, die jedoch keinen Einfluss auf Festigkeit haben, vorhanden/sichtbar sein.

Das Modell ist sehr weit vorgefertigt, dennoch müssen Bauabschnitte in Eigeninitiative oder nach Anleitung bewältigt werden, die nicht ohne umfangreichere technische Vorkenntnisse und Voraussetzungen und natürlich auch dementsprechenden Hilfsmitteln zu bewältigen sind.

Auch für andere Bauabschnitte, wie Ruderanlenkungen, Einbau von Turbinenkomponenten, wird dem Modellbauer Spielraum zur Verfügung gestellt, selbst einfache und komplizierte Bauabschnitte setzen technisches Mitdenken und Vorstellungsvermögen voraus.

Flugmodelle, insbesondere Jet-Modelle, die dem Anspruch unseres Modells HARPOON entsprechen, setzen umfangreiche Modellbau- und Flugerfahrung voraus, die von keinem Anfänger im Alleingang zu bewältigen sind. Das Modell HARPOON ist in der Vorfertigung sehr weit fortgeschritten, d. h., dass das Modell keinesfalls als Einstiegs-Flugmodell für Modellfluganfänger geeignet ist, sondern dementsprechende Modellflug- und Bauerfahrung voraussetzt!

Trotz der sehr weiten Vorfertigung der Fahrwerksaussparungen, insbesondere der Gestängedurchbrüche an der Tragflächenoberseite, müssen meistens geringfügig nachgearbeitet, hauptsächlich vergrößert werden: Betrifft hauptsächlich Querrudergestänge/Durchbruch in Flächenoberseite - diese Vorfräsung ist nur eine Hilfsaussparung um den Einbau der Servos, Ruderhörner und Gestänge zu vereinfachen und muss meistens in Länge und Breite vergrößert werden!

RC-Funktionen
Turbinenleistung (Gasknüppel)
Turbinensteuerung (Aus/Start/Auto-Stopp) 3-Stufenschalter
Bugrad-Lenkung (gekoppelt über Magic-Box, Best.-Nr. 3162, zu Seitenruder)
Höhen-/Querruder über 4 Servos
Seitenruder über 2 Servos (jede Ruderklappe über 1 Servo, gekoppelt über Magic-Box, Best.-Nr. 3162, zu Bugfahrwerk)
Einziehfahrwerk
Radbremsen
Speed Brake (Luftbremse) optional

Empfohlene Fernsteuerungen
GRAUPNER/JR-Computersysteme mc-20, mc-22, mc-24 oder mx-22 im 35 MHz-Band (für Deutschland, im Ausland dementsprechende denen im Land vorgeschriebenen Frequenzbändern).

Empfohlene Servos/RC-Komponenten:

Für Bugfahrwerklenkung und Speed-Brake	2 x C 4041 Best.-Nr. 3916 oder 2 x C 5077 Best.-Nr. 4103
Für Querruder/Höhenruder	4 x DS 8411 Best.-Nr. 5151 oder 4 x C 4421 Best.-Nr. 3892 oder 4 x C 4621 Best.-Nr. 5126 oder 4 x DS 8231 Best.-Nr. 5155
Für Seitenruder	4 x DS 8411 Best.-Nr. 5151 oder 2 x C 4421 Best.-Nr. 3892 oder 2 x C 4621 Best.-Nr. 5126 oder 2 x DS 8231 Best.-Nr. 5155
Für Schub-/Vektorsteuerung	1 x DS 8411 Best.-Nr. 5151 oder 1 x C 4621 Best.-Nr. 5126 oder 1 x DS 8231 Best.-Nr. 5155
Für Fahrwerksbetätigung und Bremse	2 x C 261 Best.-Nr. 5125 (bei mechanischen Ventilen) 2 x elektronisches Pneumatikventil Best.-Nr. 5171
Für Koppelung Seitenruder/ lenkbares Bugfahrwerk	2 V-Kabel Best.-Nr. 3936.11 oder 1 Magic-Box, Best.-Nr. 3162
Schalter:	Power-Stromkabel Best.-Nr. 3050
Empfängerakku	Kapazität mindestens 2400 mAh

6265.14

Flächensteckungsrohr	6264.20
Schub-/Vektorrohr	6265.21
Winglets, Paar	6265.30

Servokabel müssen teilweise verlängert werden. Verwenden Sie dazu die von uns im Hauptkatalog vorgeschlagenen Verlängerungskabel. Genaue Kabellängen geben wir in der Bauanleitung nicht vor, da bedingt durch den Einbau des Empfängers und je nach verlegen

der Kabelstränge im Rumpf, dementsprechende Kabellängen benötigt werden. Besser geeignet dafür ist unsere Magic-Box, Best.-Nr. 3162: Die Servowege können separat sowie der Neutralpunkt pro eingestecktes Servo (maximal 4 Stück) eingestellt/programmiert werden.
Im Rumpf können Servokabel der Länge entsprechend zwischen 750 mm, Best.-Nr. 3935.75 und 1050 mm Best.-Nr. 3935.105 (je vier Stück) eines Typs verwendet werden, eine Kabelverlängerung, jeweils der beiden äußeren Tragflächenservos, mit Servokabel, Best.-Nr. 3935.11 ist ausreichend (2 St. erforderlich, je Tragfläche 1 St.). Es ist empfehlenswert, in dicke Kabelstränge Klapp-Ferritkerne einzuschleifen, Best.-Nr. 98516 oder 98516.1.

Sollten Sie Servos von Fremdherstellern verwenden, so müssen unbedingt die Stell- und Haltekräfte unserer vorgeschriebenen Typen entsprechen.

Bei Verwendung von Strahltriebwerken mit mehr Schub als 8 kg muss das Tragflächensteckungsrohr seriell gegen den Flächensteckungsstab (Kohlefaser) Best.-Nr. 6264.220 ausgetauscht werden.

Zubehör (nicht im Bausatz enthalten)
Einziehfahrwerk, Best.-Nr. 175
Jegliche Art von RC-Komponenten, Servoverlängerungskabel, Magic-Box
Turbine und Turbinenzubehör
Elektronikventile, Best.-Nr. 5171
Tankflasche
Epoxyharz
Aktivator-Spray für Sekundenkleber
Flächensteckungsstab Kohlefaser, Best.-Nr. 6264.220

Turbinenantriebe und dazu benötigtes Zubehör (nicht im Bausatz enthalten)

Bezeichnung	Best.-Nr.
1 x G 70 Modellstrahltriebwerk	6799 oder
1 x JetCat P 80 Modellstrahltriebwerk	6800 oder
1 x JetCat P 120 Modellstrahltriebwerk	6805 oder
1 x JetCat P 160 Modellstrahltriebwerk	6806
1 x GPS (Telemetrie für Turbine)	6807
1 x Data-Link ECU-Transceiver	6808
1 x Data-Link Groundstation-Transceiver	6809
1 x JetNet Staubschutzsieb	6800.21
1 x Einziehfahrwerk	175
2 x Elektronisches Pneumatikventil	5171
1 x Airspeed Sensor	6802
1 x Schnittstellenadapter	6801
1 x TIP-Tanks	6264.40

Ersatzteile

Bezeichnung	Best.-Nr.
GFK-Kabinenhaube mit Trägerteil (glasklar)	6265.1
Rumpf	6265.2
Tragflächen (Paar)	6265.3
Dekorbogen	

Warnung

Sicherheitshinweise und Warnungen betreffend Modelle mit Strahltriebwerk

Willkommen im Jet-Zeitalter für Modellflugzeuge!

Vor dem Versuch der ersten Inbetriebnahme muss die gesamte Betriebs- und Montageanleitung sorgfältig gelesen und verstanden werden. Diese Hinweise sind Teil der Bedienungsanleitung und müssen zusammen mit der Bedienungsanleitung sorgfältig aufbewahrt und im Falle einer Weitergabe dem nachfolgenden Benutzer unbedingt mit ausgehändigt werden.

Die Inbetriebnahme des Modells **HARPOON** kann äußerst gefährlich sein. Insbesondere im Zusammenhang mit dem Modellstrahltriebwerk **Graupner G 70/JetCat P 80/P 120/P 160** sind Geschwindigkeiten über 350 km/h erreichbar. Das Modellstrahltriebwerk **Graupner G 70/JetCat P 80/P 120/P 160** entwickelt am Motorengehäuse Temperaturen von bis zu 500°C (Celsius) und am Abgasstrahl 720°C. Da es sich um einen richtigen Jet-Antrieb handelt sind unbedingt die Anleitung und die Warnhinweise im Zusammenhang mit dem Strahltriebwerk zu beachten.

Herstellerseitig ist die Flächensteckung des HARPOON mit einem Alurohr ausgestattet. Dieses Flächensteckungsrohr ist für normale Flüge, in Verbindung **bis** Graupner G 70/JetCat P 80 oder Fremdturbinen mit nicht mehr als 8 kg Schub, ausgelegt und richtig dimensioniert.

Bei Verwendung von Strahltriebwerken mit mehr als 8 kg Schub, jedenfalls bei Verwendung JetCat P 120/P 160 muss aus Festigkeitsgründen der CFK-Stab Best.-Nr. 6264.220 verwendet werden und der maximale Schub der Turbine auf 90 % des Modellgewichts eingestellt werden!

Das Modell erfordert Fachkenntnis, Disziplin und regelmäßigen Service sowie Wartung, zu Ihrem Schutz und zum Schutz anderer Personen. Wenn Sie das Modell bauen und betreiben, müssen Sie eingewiesen werden und die Inbetriebnahme des Modells, besonders im Zusammenhang mit dem Jet-Antrieb, sollte nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person, die Sie unterstützen kann, Fehler zu vermeiden, erfolgen. Fehler und Mängel beim Bau oder bei der Inbetriebnahme des Modells können zu schweren Personenschäden oder gar zum Tod führen.

ACHTUNG!
Bevor Sie das Modellflugzeug in Betrieb nehmen, müssen Sie sich über die gesetzlichen Bestimmungen informieren. Rechtlich gesehen ist ein Flugmodell ein Luftfahrzeug und unterliegt entsprechenden Gesetzen, die unbedingt eingehalten werden müssen. Die Broschüre „Luftrecht für Modellflieger“ stellt eine Zusammenfassung der deutschen Gesetze dar; sie kann auch beim Fachhandel eingesehen werden. Bei Modellen mit Strahltriebwerken muss eine Aufstiegserlaubnis vorliegen und es bestehen darüber hinaus auch Versicherungspflichten. Ferner müssen postalische Auflagen, die die Fernlenkanlage betreffen, beachtet werden. Jedes Land hat hier eigene Regelungen, die zu beachten sind. Haben Sie Ihre Fernsteuerung zugelassen/angemeldet, besteht ausreichender Versicherungsschutz beim Betrieb von Modellflugzeugen, insbesondere Jet-Modellen.

WARNUNG!
Es liegt in Ihrer Verantwortung, andere vor Verletzungen zu schützen. Der Mindestabstand von Wohngebieten für die Sicherheit von Personen, Tieren und Gebäuden muss mindestens 1,5 km betragen.

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand 04/2003

Halten Sie von Stromleitungen Abstand. Fliegen Sie das Modell **nicht bei schlechtem Wetter mit niedriger Wolkendecke** oder **bei Nebel**. Fliegen Sie nie gegen **direktes Sonnenlicht**. Sie könnten sonst den Sichtkontakt zum Modell verlieren. Um Zusammenstöße mit richtigen, bemannten oder unbemannten Flugzeugen zu vermeiden, landen Sie Ihr Modell sofort, wenn sich ein manntragendes Flugzeug nähert.

Beim Betrieb mit Strahltriebwerk **Graupner G 70/JetCat P 80/P 120/P 160** müssen Personen oder Tiere folgende Sicherheitsabstände zur Turbine einhalten:

Vor der Turbine	4,5 m
An der Seite der Turbine	7,5 m
Hinter der Turbine	4,5 m

WARNUNG!
Die Inbetriebnahme und der Betrieb des Modells unter dem Einfluss von Alkohol, Drogen, Medikamenten, etc. ist absolut verboten. Der Betrieb darf nur bei bester körperlicher, geistiger Verfassung/Konzentration erfolgen. Dies gilt sowohl für den Betreiber als auch für dessen Helfer.

WARNUNG!
Das Modellflugzeug wurde für den Modellflug entworfen und ist für keinen anderen Verwendungszweck geeignet. Das Modell nicht für Personen, Güter oder auf andere Weise verwenden, außer ausschließlich für den Modellflug, da andere Verwendungszwecke zu Personenschäden oder Tod führen können.

WARNUNG!
Irgendwelche Abweichungen von den Anweisungen dieser Anleitung, die Verwendung von anderen Teilen oder Materialien und Änderungen im Aufbau wirken sich möglicherweise nachteilig auf die Funktionalität des Flugmodells aus und müssen daher unbedingt vermieden werden.

WARNUNG!
Der Betrieb des Modells darf nur unter genauer Befolgung der Anweisungen im Hinblick auf die Schwerpunktebenen und die Einstellung der Ruder erfolgen. Die vorgeschriebenen Einstellungen sind zu beachten. Vor dem Start des Modells, müssen alle Funktionen und alle Ruder sowie die Fernsteuerungsreichweite bei eingeschalteter Fernsteuerungsanlage ohne ausgezogene Antenne überprüft werden. Dieser Betriebscheck muss mit laufender Turbine wiederholt werden, solange eine andere Person das Modell festhält. Darüber hinaus sind die Hinweise der Fernsteuerungsanlage zu beachten.

AUSSCHLUSS VON HAFTUNG UND SCHÄDEN
Sie haben einen Bausatz erworben, aus dem - mit entsprechend geeignetem Zubehör - siehe Bauanleitung vom Modell, ein funktionsfähiges RC-Modell fertiggestellt werden kann. Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung in Zusammenhang mit dem Modell als auch die Bedienung und Installation, Betrieb und Wartung der Fernsteuerungsanlagen können von der Firma GRAUPNER nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Firma GRAUPNER keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus dem fehlerhaften Betrieb, aus fehlerhaftem Verhalten bzw. in irgendeiner Weise mit vorgenanntem zusammenhängend ergeben. Soweit vom Gesetzgeber nicht zwingend vorgeschrieben, ist die Verpflichtung der Firma GRAUPNER zur Leistung von Schadensersatz, aus welchen Gründen auch immer ausgeschlossen (inkl. Personenschäden, Tod, Beschädigung von Gebäuden sowie auch Schäden durch Umsatz- und Geschäftsverlust, durch Geschäftsunterbrechung oder andere indirekte oder direkte Folgeschäden). Die Gesamthaftung ist unter allen Umständen beschränkt auf den Betrag, den Sie tatsächlich für dieses Modell gezahlt haben.

DIE INBETRIEBNAHME UND DER BETRIEB DES MODELLS ERFOLGT EINZIG UND ALLEIN AUF GEFAHR DES BETREIBERS.

Sie bekräftigen, dass GRAUPNER das Befolgen der Anweisungen in diesem Betriebshandbuch – bzgl. Aufbau, Betrieb, Einsatz des Flugzeugs und Einsatz der Fernsteuerungsanlage – nicht überwachen und kontrollieren kann. Von Seiten GRAUPNER wurden weder Versprechen, Vertragsabsprachen, Garantien oder sonstige Vereinbarungen gegenüber Personen oder Firmen bezüglich der Funktionalität und der Inbetriebnahme des Modells gemacht. Sie als Betreiber haben sich beim Erwerb dieses Modells auf Ihre eigenen Fachkenntnisse und Ihr eigenes Urteilsvermögen verlassen.

WEITERE SICHERHEITSHINWEISE

Überprüfung vor dem Start
Vor jedem Einsatz korrekte Funktion und Reichweite überprüfen. Dazu den Sender einschalten, ebenso den Empfänger. Senderantenne nicht ausziehen. Aus entsprechendem Abstand vom Modell kontrollieren, ob alle Ruder einwandfrei funktionieren und in der richtigen Richtung ausschlagen.
Diese Überprüfung bei laufendem Triebwerk wiederholen, während ein Helfer das Modell festhält.
Beim erstmaligen betreiben eines Flugmodells ist dringendst zu empfehlen, einen erfahrenen Helfer als Starthelfer mit dementsprechender Erfahrung hinzuzuziehen, der beim Bau oder Betrieb entstandene Schwachstellen oder Fehlerquellen die übersehen wurden, erkennt.

Unbedingt die Angaben zur Schwerpunktlage und zu Ruderausschlägen beachten! Das Modell muss entsprechend justiert werden.

Warnungen müssen unbedingt beachtet werden. Sie beziehen sich auf Dinge und Vorgänge, die bei einer Nichtbeachtung zu schweren - in Extremfällen tödlichen Verletzungen oder bleibenden Schäden führen können.

Sie alleine sind verantwortlich für den sicheren Betrieb Ihres Modells und das Strahltriebwerk.

- Zur Vermeidung von Gehörschäden bei Betrieb mit einer Turbine immer Gehörschutz tragen!

- Modell mit Strahltriebwerk nie in geschlossenen Räumen, wie Keller, Garagen, Hallen usw. betreiben. Strahltriebwerke entwickeln sehr hohe Abgastemperaturen + 500° C und höher.

- **Modell nur im Freien betreiben**

- Nicht Beteiligte, die nicht zur Inbetriebnahme des Modells benötigt werden, müssen sich in ausreichendem Sicherheitsabstand aufhalten. Bei Betrieb des Modells mit einem Strahltriebwerk nie in den heißen Abgasstrahl hineinschauen, hineinfassen oder sich darin bewegen.

- Bei laufendem Strahltriebwerk niemals mit der Hand näher als 15 cm in den Bereich des Ansaugtrichters fassen. Gegenstände, Kleidungsstücke, Tiere, Kinder usw. fernhalten. In diesem Bereich herrscht ein extremer Sog, welcher blitzschnell die Hand, Finger oder andere Gegenstände erfassen kann. Seien Sie sich dieser Gefahrenquelle stets bewusst!

- Vor Inbetriebnahme alle nicht fixierten Teile im Bereich oder im Ansaugkanal entfernen. Dies gilt auch für Reinigungstücher, Schrauben, Muttern, Kabel oder anderes Material.

Insbesondere sicherstellen, dass sich im Ansaugkanal keine losen Teile wie z. B. Bauabfälle, Schrauben oder Schleifstaub befinden. Nicht gesicherte Teile können die Turbine beschädigen und/oder zu Verletzungen führen.

- Beim Betrieb mit einem Strahltriebwerk stets darauf achten, dass sich in der Laufebene des Triebwerks keine Personen, Tiere oder bewegliche Gegenstände aufhalten (Gefahrenbereich!).

- Luftschrauben und generell alle sich drehenden Teile, die durch einen Motor oder dergleichen angetrieben werden, stellen eine ständige Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen mit keinem Körperteil berührt werden. Eine schnelldrehende Luftschraube kann z. B. einen Finger abschlagen.

- Bei niedrigen Außentemperaturen können die Steckkupplungen der Gas-/Betankungs- und Startvorrichtung einfrieren. Keinesfalls mit körperlicher Gewalt die Einfrierungen beseitigen.

- Jeder Betreiber hat sich so zu verhalten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere andere Personen, Lebewesen und Gegenstände, sowie den Örtlichkeiten entsprechende Regelungen nicht verletzt werden.

- Turbinenkraftstoff ist giftig! Nicht in Hautkontakt bringen! Eine Aufbewahrung ist nur in deutlich gekennzeichneten Behältern und außerhalb der Reichweite von Kindern zulässig.

- Strahlgetriebene Modelle erreichen sehr hohe Spitzengeschwindigkeiten, deshalb nur bei genügend großem Luftraum/Flugsektor, bester Sicht betreiben. Nicht bei tief hängenden Wolken Flugbetrieb aufnehmen. Nicht ins grelle Sonnenlicht fliegen. Ein Modell kann innerhalb von Sekunden außer Sichtweite geraten. Manntragenden Fluggeräten oder anderen sich annähernden Fluggeräten ist stets auszuweichen! Um jedes Risiko zu vermeiden, Modellturbine abstellen und Modell schnellstmöglich landen. Bemannte Fluggeräte und Menschenleben haben erste Priorität.

- Ein Betrieb darf nur bei bester körperlicher und geistiger Verfassung/Konzentration erfolgen.

- Kraftstoff ist leicht entzündlich und brennbar, fernhalten von offenem Feuer, übermäßiger Wärme, Quellen von Funkenbildung - in der direkten Umgebung von Kraftstoff/Gas oder Kraftstoffdämpfen darf nie geraucht werden.

Beim Betrieb eines Strahltriebwerks muss unbedingt ein funktionsfähiger **CO 2-Feuerlöscher - kein Pulverlöscher!!! und eine Löschdecke bereit stehen.** Brennbare und leicht entzündliche Gegenstände, wie Treibstoffkanister, Gasflaschen aus dem Strahlbereich der Turbine entfernen → Brandgefahr, auch bei sommerlicher Trockenheit (Gras, Rasen, Fruchtfelder usw.).

- Eine Strahlturbine entwickelt beim Betrieb Hitze und sehr hohe Arbeitstemperaturen, die auch nach Stillstand und nach der Abkühlphase noch höher als 80° C sein können. Verbrennungsgefahr!

- Eine in Betrieb genommene Turbine keinesfalls berühren. Nie in Ansaugluft und Abgasstrahl fassen.

- Nach dem Betrieb bzw. vor dem Transport im KFZ ist Resttreibstoff komplett abzutanken bzw. das Restgas entweichen zu lassen. Beim Ablassen von Restgas können bei Körper-/Hautkontakt Erfrierungen auftreten. Generelles fernhalten von offenen Flammen

(Feuerzeug, offenes Licht und jeglicher Art brennbarer Genussmittel) - bei Be- und Enttankung kann Gas/Treibstoff austreten/-laufen.

- Überprüfen Sie vor jeder Inbetriebnahme das Modell und alle an ihm angekoppelten Teile auf Funktion, Sitz und Passung sowie auf mögliche Beschädigungen. Nur technisch einwandfreie Modelle in Betrieb nehmen. Keinesfalls Kompromisse eingehen. Bei sichtbaren Beschädigungen und evtl. hörbaren Lagerschäden/andere störende abnormale Systemgeräusche Startvorgang und Betrieb unterlassen/einstellen.

  Turbine keinesfalls selbstständig zerlegen bzw. Instandsetzungsversuche unternehmen. Bei Beschädigungen/Reparaturen muss die Turbine an die Service-Abteilung der Firma GRAUPNER GmbH & Co. KG, Henriettenstr. 94 - 96, D - 73230 Kirchheim/Teck, eingesandt werden - Reparatur erfordert Fachkenntnis und Spezialwerkzeuge.
  Bei eigenmächtigen Eingriffen erlischt jeglicher Garantieanspruch und Schadensersatz.

- Stets auf ausreichende Kraftstoffmenge im Tank achten. Der Tankinhalt kann nie restlos ausgeflogen werden.

- Nie Personen und andere Lebewesen überfliegen.

- Nie auf Personen zufliegen.

- Auf ausreichenden Abstand von Wohngebieten achten, mindestens 1,5 km Luftlinie. Am besten als Club-Mitglied auf zugelassenem Modellflugplatz fliegen. Ausreichenden Abstand zu Hochspannungsleitungen halten.

- Genügend Sicherheitsabstand gegenüber Personen, Tieren und sonstigen Dingen und Gegenständen, insbesondere Kerosin und sonstige entflammbaren Gegenständen gegenüber einhalten.

- Während des Start- und Landevorgangs müssen die Start- und Landeflächen frei von unbefugten Personen, Lebewesen und Gegenständen sein.

- Betreiben Sie Ihr Modell/Strahltriebwerk nie auf öffentlichen Straßen, Plätzen, Schulhöfen, Park- oder Spielplätzen usw. und sorgen Sie dafür, dass Sie es stets unter voller Kontrolle haben.

Der Bau und Betrieb dieses Modells setzt hohe bautechnische und fliegerische Erfahrung voraus. Das weitgehend vorgefertigte Modell verlangt dennoch aufwendige und zu durchdenkende Arbeitsabschnitte/Arbeiten - diese müssen sorgfältigst ausgeführt werden. Von derer einwandfreier Ausführung hängt es ab, dass das Modell letztlich die vorgesehene Festigkeit und Flugeigenschaften erhält.

Zusätzlich benötigtes Zubehör (nicht im Baukasten enthalten):
Fernlenkanlage: Sie muss mindestens über 7 Funktionen verfügen können. Besonders zu empfehlen sind Computersysteme mc-20, mc-22, mc-24 und mx-22.
Evtl. **Schaumgummi** zur Polsterung diverser Einbaukomponenten.
Klebstoffe, Schraubensicherungs-Lack, z. B. UHU schraubensicher, Best.-Nr. 952.
Zum Sichern von Schraubverbindungen gegen unbeabsichtigtes Lösen, zu verwenden bei schraubbaren Gestängeanschlüssen. Nicht einsetzen bei in Kunststoff eingedrehten Schrauben, wie z. B. bei Ruderhörnern. Ferner kann als Klebstoff Epoxydharz, 5-Minuten-Epoxy und Sekundenkleber (dick- und dünnflüssig) mit Aktivator-Spray benützt werden, **wenn in der Bauanleitung nicht ausdrücklich die Verwendung eines bestimmten Klebstoffs vorgeschrieben ist!**

Bevor mit dem Bau begonnen wird:
Achten Sie beim Kauf einer Funkfernsteuerung darauf, dass die Sende- und Empfangsgeräte auch für **Flugmodelle** geeignet sind, sowie eine BZT-Serienprüfnummer besitzen. In den Frequenzbereichen für Funkfernsteuerungen werden auch andere Funkanlagen und Hochfrequenzgeräte betrieben. Deshalb kann kein Schutz vor Störungen durch solche Geräte gewährt werden.
Der Betrieb einer Funkfernsteuerung für Flugmodelle auf den freigegebenen Kanälen im 35 MHz-Band sind gebührenpflichtig, d. h., die Funkfernsteuerung muss beim Bundesamt für Zulassungen in der Telekommunikation angemeldet werden.
Weitere Informationen zu diesem Thema bekommen Sie bei Ihrer örtlichen Telekom-Niederlassung oder bei Ihrem Modellbau-Fachhändler.

Notwendiges Werkzeug
All das, was eine grundsätzlich gut ausgerüstete Werkstatt bieten sollte. Bohrmaschine/oder Akkubohrer mit diversen Bohrern werden jedenfalls benötigt, Fräser oder Schleifeinsätze, evtl. zum Anrauen vor Verklebungen/Klebstellen verschönern/versäubern sind arbeitserleichternd. Eine größere Arbeitsfläche – Tisch zum Aufbau des Modells ist von Vorteil.

Während der Bauphase
Beachten Sie beim Umgang mit Klebstoffen und Lösungsmitteln die Sicherheits- und Verarbeitungshinweise der Hersteller. Manche Klebstoffe und Lösungsmittel können Gesundheits- und Materialschäden verursachen, wenn sie nicht fachgerecht angewendet werden. Geben Sie Klebstoff- und Farbreste im Fachhandel oder bei Sondermüllsammelstellen ab.
Achten Sie darauf, dass Minderjährige keinen Zugang zu Werkzeugen, Klebstoffen oder Lacken haben.
Eine großzügig bemessene freie Arbeitsfläche ist bei allen Bastelarbeiten von besonderem Vorteil.

Verkleben von Materialien
Sämtliche Verklebungen müssen sorgfältig durchgeführt werden, zu verklebende Teile sind gründlich anzurauen, insbesondere Verklebungen an Ruderhörnern (Tragfläche und Seitenruder) sowie an Servobefestigungen und all anderer Komponenten, die nicht schon herstellerseitig eingebaut oder vorverklebt sind. Bei Verwendung von Zwei-Komponenten-Kleber unbedingt das Mischverhältnis beachten. Bei Verwendung von Sekundenkleber in Verbindung mit Aktivator-Spray entsteht Reaktionswärme, die zur Verfärbung der Außenhaut (Lackierung/Oberfläche) führen kann.

Oft ist es vorteilhaft, für Zwei-Komponenten-Kleber Aufdickmittel, wie Baumwollflocken, zu verwenden, um ein Weglaufen des Klebstoffs zu verhindern.

Die im Bausatz enthaltenen Halteplatten für Kabelbinder (Nr. 33) sind selbstklebend (doppelseitiges Klebeband) herstellerseitig versehen. Erfahrungsgemäß läßt die Klebekraft der Halteplatten nach, deshalb zusätzlich Sekundenkleber verwenden!

Keinesfalls dürfen Ruderanlenkungen mit Sekundenkleber verklebt werden – die Ruderhörner müssen in den Ruderklappen/Ausfräsungen an Flächen, Seitenleitwerken, Speed-Brake mit UHU endfest 300 oder Epoxydharz verklebt werden!

Vergewissern Sie sich, wenn Sie mit UHU plus endfest 300 oder Epoxydharz kleben, dass eine ausreichende Menge des Klebstoffes verwendet wird! D. h., dass die Ausfräsungen, in jene die Ruderhörner eingeklebt werden, mit Klebstoff **ausreichend** gefüllt sind! Verwenden Sie ausschließlich die von uns vorgeschlagenen Klebstoffe!

Anmerkung
Klebestellen vorher auf jeden Fall mit Sandpapier mittlerer Körnung gründlich anrauen (oder andere Hilfsmittel), damit eine optimale Verbindung hergestellt werden kann. In jedem Fall muss jede Klebestelle angeschliffen werden, insbesondere glänzende glatte GFK-Oberflächen müssen sorgfältig angeraut werden, da sonst u. U. keine ausreichende Verbindung/Verklebung erzielt wird. Zu verklebende Komponenten müssen von Feuchtigkeit, Schmutz und Fett vor der Verklebung gereinigt werden!

Aus fertigungstechnischen Gründen werden manche Sperrholzteile, hauptsächlich im Turbineneinbaubereich, mit der GFK-Haut nicht komplett verklebt! Dementsprechend mit eingedicktem UHU endfest 300 oder Epoxyharz nacharbeiten oder komplett durchkleben!

Sämtliche Sperrholzteile die der Bausatz beinhaltet, sind fertig zugeschnitten oder ausgefräst, können mit Sandpapier verfeinert werden (hauptsächlich Kleinteile zur Erstellung der Servohalterungen).

Bauanleitung

Wie der Bausatz in Ausführung beschrieben, sehen Sie, dass Sie hochwertige sehr weit vorgefertigte Einzelteile in GFK-/Sandwich-Bauweise mit nahezu makelloser mehrfarbiger eingefärbter Oberfläche vor sich haben – Aussparungen für Einziehfahrwerke ausgefräst, Turbinenzugangsklappe ist aufklappbar. Ebenfalls sind an Tragflächen und Leitwerken sämtliche Ruderklappen mechanisch gangbar, Schlitze für Ruderhörner ausgefräst, Gestängedurchführungen vorbereitet, die Tragflächensteckung eingebaut, Verdrehsicherungen und Bohrungen zur Verschraubung der Tragflächen am Rumpf vorgebohrt – die wichtigsten und schwierigsten Arbeitsvorgänge wurden herstellerseitig durchgeführt, wobei aber doch geringfügige Nacharbeiten möglich sein können. **Bevor Sie mit dem Bau oder auch einzelner Bauabschnitte beginnen, lesen Sie genau die Anleitung/Abschnitte mehrmals durch. Vieles wird durch genaues anschauen der Bildgalerie/Bauabschnittsbilder vereinfacht, was schriftlich schwierig/aufwendig umschrieben werden muss. Wie schon im Vorwort beschreiben, ist dieses Modell für Fortgeschrittene mit dementsprechender Flug- und Bauerfahrung. Auf modellbauerische Grundeinweisung und Grundlagenerklärungen wird deshalb in der Bauanleitung nicht eingegangen!**

Turbinenöffnungsklappe

- Ist herstellerseitig ausgefräst und rumpfseitig über ein Elasto-Scharnier angeschlagen, wird über zwei Stahlstifte (Nr. 28) von hinten (Turbinenauslassseite) verriegelt.
- Bohren Sie rechts und links der Turbinenöffnung, von hinten her parallel Löcher mit Ø 3,2 mm, worin die Führungsrohre (Nr. 29) (Ø3,2x2,2x330 mm) eingeklebt werden. Achten Sie auf Parallelität und Symmetrie, die Sie vorher selbstverständlich ausmessen! Position entnehmen Sie aus (Bild 1).
- Kleben Sie die Sperrholzzuschnitte (Nr. 17) rechts und links entlang des Klappenausschnitts im Rumpf so ein, damit für die Klappe rechts und links zwangsläufig ein Anschlag entsteht. (Bild 1a).
- Schließen Sie die Öffnungsklappe und verkleben sie formschlüssig der Rumpfkontur mit Klebeband.
- Stecken Sie jetzt die Führungsrohre (Nr. 29) in die angefertigten Bohrungen Ø 3,2 mm, sind sie ausgerichtet, parallel, visuell oder gemessen, so werden Sie mit dickflüssigem Sekundenkleber (Aktivator-Spray) fixiert. (Bild 1b).
- Durchtrennen Sie in der Spaltkante zwischen Öffnungsklappe/Rumpf (Bild 1c) die beiden vorher eingeklebten/fixierten Rohre (Nr. 29) beidseitig, jetzt lässt sich die Turbinenklappe wieder öffnen.
- Mit den beiden Stahldrähten (Nr. 28) Ø2x250 mm (Bild 2) wird die Klappe mit Rumpf verriegelt. Bevor Sie die Stahldrähte einschieben, entfernen Sie aus dem Kugelgelenk (Nr. 57) eine Stahlkugel, löten diese an einer Seite der Enden fest - dadurch lässt sich der Stahldraht besser greifen und hat keine Möglichkeit sich im inneren des Führungsrohrs zu verkriechen/verstecken. (Bild 1d).
- Kleben/fixieren Sie mit Sekundenkleber parallel zu den Führungsrohren (Nr. 29) die Sperrholzspanten (Nr. 19) (Bild 1e), die evtl. entsprechend der Biegung der Rumpfklappe nachgeschliffen/nachgearbeitet werden müssen!
- Mit Glasgewebeband (Nr. 30) und Epoxydharz, eingedickt, wird wie in (Bild 1f) gezeigt, die Klebung zwischen Führungsrohre und Sperrholzteile an Zugangsklappe verstärkt – ebenso Gewebeabschnitte über Führungsrohr laminieren. **Vor verkleben, wie Sie schon im Vorwort der Anleitung gelesen haben, Klebestellen mit Schleifpapier gründliche anrauen, damit eine ordentliche Verklebung garantiert wird. Das Verkleben des Führungsrohrs, sowie der Sperrholzspanten muss sorgfältig, wie auch alle anderen Verklebungen, durchgeführt werden, denn jene Klappe/Verriegelung ist**

während des Flugbetriebs des Modells aus aerodynamischen Umständen starken Belastungen ausgesetzt.

Speed-Brake

- Anhand den rechteckigen Markierungen Speed-Brake/Klappe austrennen. (In unseren Bildern sind Eckradien versehen, die schwieriger auszutrennen sind!) Stahllineal mit Klebeband so fixieren (Bild 2), damit Markierungen mit scharfem Messer angeritzt, dann mit Sägeblatt ausgetrennt (Bild 2a) werden können.
- **Achtung:** Die Speed-Brake-Klappe ist wie Turbinenöffnungsdeckel durch Elasto-Scharnier fix und fertig angeschlagen. **Keinesfalls Elasto-Scharnier mit Messer/Sägeblatt durchtrennen.**
- Die Klappe lässt sich jetzt vorsichtig öffnen, mehrfach vorsichtig bewegen. Evtl. mit Schleifpapier oder Dreikantfeile den Spalt zur Außenhaut an Anschlagseite/Elasto-Flap vergrößern, bis ein Klappenausschlag von 70 – 80° erreicht ist (Bild 2b).
- Sperrholzabschnitte (Nr. 18) als Anschlag im hinteren Bereich der Klappe, aber rumpfseitig, mit dickflüssigem Sekundenkleber einkleben. (Bild 2c).
- Wurde aus Versehen die Landeklappe komplett ausgeschnitten, so dass das Elasto-Scharnier durchtrennt wurde, sind zwei Stiftscharniere (Nr. 31), Stahldraht (Nr. 32) im Packungsinhalt beigelegt um die Landeklappe drehbar anzuschlagen: Wie in (Bild 2d) gezeigt, Klappenteil in Rumpf mit Klebeband einsetzen, für Stiftscharniere (Nr. 31) Durchbrüche ausarbeiten, Scharniere (Nr. 31) durch Drehpunkt mit Stahldraht (Nr. 32) ausrichten. Rückseitig mit 5-Minuten-Epoxy verkleben, anschließend mit GFK-Gewebe (Nr. 30) verstärken!

Einziehfahrwerk

- Wird durch Ausfräsungen (Fahrwerksöffnungen) in herstellerseitig eingeharzte Sperrholzaufnahmen, mit Blechschrauben (Kreuzschlitz 4x20, 12 St.), die dem Fahrwerksset Best.-Nr. 175 beiliegen, befestigt. **Unbedingt vorbohren Ø 2,3 damit Sperrholzspanten nicht platzen oder gesprengt werden.** (Bild 3).
- Fahrwerk entsprechend den Ausfräsungen ausrichten (Hauptfahrwerk in eingefahrenem Zustand parallel zum Federbein). (Bild 3a).

Bugfahrwerk einklappen, Fahrwerksbein parallel zur Ausfräsung ausrichten (durch Kabinenöffnung gesehen), parallel zu den herstellerseitig eingeharzten Rumpfverstärkungsspanten. (Bild 3b, 3c). – Ausrichten, anzeichnen, vorbohren, festschrauben.

- Evtl. Fahrwerksaussparungen mit Schleifpapier Konturen gemäß dem Einziehfahrwerk in eingefahrenem Zustand nacharbeiten und auf jeden Fall genügend Freiraum zwischen Fahrwerksbeinen und Rädern in Rumpfunterseite schaffen – so groß, dass auch das Fahrwerk in leicht verbogenem Zustand oder durch Verschmutzungen, ungestreift ein- bzw. ausgefahren werden kann.
- Fahrwerk Best.-Nr. 175 entsprechend der dazugehörigen Anleitung betriebsbereit konfektionieren, Schläuche so verlegen, dass im ein- bzw. ausgefahrenen Zustand, insbesondere die Bremsschläuche, nicht abgeknickt werden oder sich die Räder im eingefahrenen Zustand mit anderen Schläuchen verfangen. Druckluftschläuche für Fahrwerke, Bremsen mit selbstklebenden Halteplatten (Nr. 33) und Kabelbindern (Nr. 34) sorgfältig verlegen und befestigen! – Auch können die Druckluftschläuche sowie Kabelstränge mit dem Bindedraht (71) befestigt werden.
- Bremsschläuche am Fahrwerksbein mit Klebeband befestigen, Schlauch unter Beplankung, zwischen Außenhaut und Fahrwerksaufnahme, in Rumpf einführen, auf Entlastungsschleife/Bremsschlauch achten! (Bild 3d).
- Es ist empfehlenswert, die Anlenkungsseile (Nr. 46) am lenkbaren Bugfahrwerk schon vor dem Einbau durchzuführen. (Bild 3e)
- Bei Verwendung der Original-Ventile aus Best.-Nr. 175 verschrauben Sie die beiden Ventile auf das Ventilbrett (Nr. 24) mit den Schrauben/Muttern (Nr. 36/37)

befestigen. Die Servos (abgebildet sind C 261) werden mit dickflüssigem Sekundenkleber angeklebt (Bild 4, 4a, 4b, 4c).

- Das aufgebaute Ventilbrett (Nr. 24) wird mit Befestigungsmaterial (Nr. 38, 39, 40) wie in (Bild 4) gezeigt, an den rechten Längsspant vorne im Rumpf geklemmt.
- Die Druckflasche für das Einziehfahrwerk wird in der Rumpfspitze vor dem Fahrwerksspant, mit Schaumstoff gepolstert, eingebaut.
- Bei Verwendung der digitalen Steuerventile (2 St. erforderlich), befestigen Sie die Ventile auf einem Sperrholzabschnitt (im Bausatz nicht enthalten) (Bild 4d) und kleben jenen zusammen mit den Ventilen im vorderen Rumpfbereich ein (gleich der Position der mechanischen Ventile, wie abgebildet in (Bild 4, 6a).
- Auf den Bodenspant (Nr. 23) wird das Servo-Lock (Nr. 41) mit Blechschrauben (Nr. 42) wie (Bild 5) aufgebaut, anschließend komplett mit Servo wie in (Bild 5a) gezeigt, mit der ausgesparten Seite bündig der Aussparung des lenkbaren Bugfahrwerks mit UHU plus endfest 300, am Rumpfboden angeklebt.
- Erstellen Sie die Anlenkung servoseits aus den Teilen (Nr. 43, 44, 45, 46, 47), (Bild 5, 5a, 5b). - das Anlenkungsseil für das lenkbare Bugfahrwerk wird in die gekürzten Messingröhrchen aus (Nr. 45) eingelötet oder gequetscht!
- Aus dem Stahldraht (Nr. 49) wird ein Biegeteil ungefähr der Dimension, (Bild 6), gebogen mit Blechschraube (Nr. 50) am Bugfahrwerksspant befestigt (Bild 6a).
- Biegeteil und Gummiring mit Anlenkungsseile (Nr. 46) des lenkbaren Bugfahrwerks wie abgebildet, verbinden, so dass in eingefahrenem Zustand des Bugfahrwerks die Anlenkungsseile nach oben gezogen werden. (Bild 6a).
- Ist das Einziehfahrwerk komplett funktionsfähig installiert, überprüfen Sie die Funktion mehrfach.
- Lesen Sie unbedingt die Anweisungen des Einziehfahrwerks Best.-Nr. 175 mehrfach durch. Insbesondere die Hinweise in Bezug auf Funktionsweise und Pflege.

Kabinenhaube

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Kabinenhaube (Nr. 2) zu gestalten:

- Das GFK-Teil (Nr. 2) mit den dazugehörigen Befestigungsteilen (Nr. 20, 20a, 21) fertig stellen (Bilder 7, 7a, 7b, 7c).
- Zuerst wird der Cockpitspant (Nr. 21) (Bild 7) in Rumpf eingeklebt. **Achtung**: 5 mm Spalt zwischen Auflagefläche und Sperrholzspant (Nr. 21) unbedingt erforderlich!
- Sperrholzteile für Arretierung (Nr. 20a) und Verschraubung (Nr. 20) an GFK-Haubenteil (Nr. 2) verkleben (Bild 7a, 7b). Haube (Nr. 2) auf Rumpf (Nr. 1) aufsetzen, mit Bohrer Ø 6 mm hinteren Kabinenspant (Nr. 20)/Cockpitspant (Nr. 21) im Rumpf miteinander durchbohren, (Bild 7c), Cockpitspant (Nr. 21) im Rumpf auf Ø 7,2 mm aufbohren, mit Einschlagmutter M6 (Nr. 11) befestigen. Im GFK-Teil (Haube) (Nr. 2) die vorher erstellte Bohrung (Ø 6 mm) auf Ø 11 mm vergrößern. Kabinenhaube (Nr. 2) mit Rumpf (Nr. 1) verschrauben. (Nylonschraube M6, Nr. 12).
- Kabinenfenster durch farbliche Gestaltung hervorheben

oder

- man verwendet die GFK-Haube (Nr. 2), wie oben beschrieben, ausgefräst, als Trägerteil für die klare Kabinenhaube (Nr. 3) (Bild 7d).
- Nach Anriss oder eigener Vorstellung GFK-Teil (Nr. 2) bearbeiten (Bild 7e)**,** klare Haube (Nr. 3, Bild 7d) entsprechend der Kontur der Auflagefläche der GFK-Haube (Nr. 2) am Rumpf (Nr. 1) ausschneiden/anpassen, mit Stabilit express verkleben (Bild 7f).
- Haube (Nr. 3) wird komplett über jetzt Haubenrahmen (Nr. 2) geklebt!
- Vorher aus optischen Gründen Rahmeninnenteil lackieren, ebenso Haubenrand, nach Verkleben und weiteren Anpassungsarbeiten.

Anlenkungen Gestänge, generell

- Alle Anlenkungen/Gestänge für Ruderklappen an Flächen sind aus der Gewindestange M3x1000 (Nr. 51), durch dementsprechendes Ablängen zu erstellen. Die Gabelköpfe M3 (Nr. 55) sind mit M3-Muttern (Nr. 58) zu kontern/sichern, selbstverständlich können die Gabelköpfe M3 (Nr. 55) auch verlötet werden. (Bild 13,13a, 14a, 14b).
- Die Gestänge zur Anlenkung der Seitenruder/Vektorsteuerung/Speed-Brake werden aus der Gewindestange M2,5x1000 (Nr. 52) durch dementsprechendes Ablängen erstellt, den Alukugelgelenkträgern (Nr. 57), M2,5 Gabelköpfen (Nr. 56) und den dazugehörigen M2,5 Kontermuttern (Nr. 59) erstellt. Die Gewindestange M2,5 wird mit Messingrohr Ø 4/2,5 (Nr. 53) verstärkt. (Bild 13, 13a, 14b, 18).
- Nur die Gestänge für Seitenruder und Vektorsteuerung werden mit dem Messingrohr (Nr. 53) entsprechend den Abbildungen verstärkt.

Speed-Brake-Anlenkung

- Servo und Anlenkung zur Speed-Brake (Bild 8) vormontieren, Servo mit Schrumpfschlauch (Nr. 48) einschrumpfen! Novotex-Anlenkungshebel (Nr. 15), wie gezeigt, kürzen.
- Eingeschrumpftes Servo mit dickflüssigem Sekundenkleber auf Bodenspant (Nr. 23) kleben (Bild 8a). Novotex-Hebel (Nr. 15) an Klappenteil mit dickflüssigem Sekundenkleber heften, mit GFK-Abschnitten (Nr. 30) verstärken. (Bild 8b). Achtung: Abstand Gestängelänge/Servo und Novotex-Hebel (Nr. 15) berücksichtigen!
- Gestängelänge zwischen Servo und Landeklappenausschlag entsprechend ablängen, erstellen/einstellen. (Digitaler Servo-Tester, Best.-Nr. 763 hilfreich).
- Gestängeaufbau beschrieben unter „Gestänge generell“!

Seitenruderservos

- Seitenruderservos durch Turbinenöffnungsklappe in herstellerseitig eingeharzte Spanten schrauben. (Bild 9).
- An Servos ausreichend langen Hebel montieren, der durch den vorgefrästen Gestängedurchbruch an der Rumpfoberseite herausragt, (Bild 9a), Servos mit entsprechend langem Servokabel verlängern! (Bild 9a) (Verlängerungskabel Best.-Nr. 3935.75).

Schub-/Vektorrohr, Lagerung

- Wie in (Bild 10) gezeigt, markieren/ermitteln Sie mit Bleistift/Lineal die Lage des Drehpunktes der Achse des Schub-/Vektorrohres. Lineal ober-/unterhalb des Turbinenhaltebretts anlegen/anzeichnen. Mit Schieblehre, Maß 22 mm eingestellt, von hinten her, durch Rumpföffnung im Bereich der Bleistiftmarkierungen leicht anreißen. (Bild 10a).
- Markierung von innen im Rumpf, mit stabiler Nadel durchstoßen.
- Von außen mit Außen-Ø 4 mm aufbohren.
- Wie in (Bild 10b), Lagerscheiben (Nr. 8) ausrichten und mit Sekundenkleber fixieren, anschließend mit eingedicktem Epoxydharz und Glasgewebe (Nr. 30) verstärken. (Bild 10c). – Zum Ausrichten Messingrohr (Nr. 53) verwenden.
- Lagerteile (Nr. 9) aus Aluminium mit Schrauben (Nr. 10) an Vektorrohr befestigen – Schraubensicherungslack verwenden (Bild 11).
- Kugelgelenkträger (Nr. 60) (mit Stoppmutter M2, Nr. 61) an Vektorrohr/Anlenkungslasche verschrauben. (Bild 11a).
- Schub-/Vektorrohr befestigen (wie oben beschrieben in eingebaute Lagerung), von außen mit Schrauben (Nr. 10, M3x8). (Evtl. durch Ansenken der Rumpfaußenhaut gangbar machen). (Bild 11b).

- **Generell:** Bei jeglicher Art von Anlenkungen/ausrichten von Gestänge müssen die Servos, wenn nicht anders vorgegeben, immer in Neutral-/Mittelstellung stehen, auch die Steuerhebel, 90° zum Anlenkungspunkt stehend, ausgerichtet sein. Ausgerichtete Gestänge in Abhängigkeit ausgerichteter neutralgestellter Servos, sind spätestens beim Programmieren/Justieren der Ruderklappen eine Erleichterung! Dazu ist der Graupner Servo-Tester, Best.-Nr. 763, immer eine gute Hilfe.

Vektor-Servo

- Servo, mit Blechhalter (Nr. 62) und entsprechenden Kleinteilen (Nr. 63, 64, 65, 66), auf Sperrholzzuschnitt (Nr. 26) (wie in Bild 12, 12a gezeigt) befestigen – Gesamteinheit mit eingedicktem Epoxyharz oder UHU plus endfest 300 an Rumpfseitenwand Position in (Bild 12a) abgebildet/gezeigt verkleben/mit Gewebe (Nr. 30) verstärken.
- Anlenkungsgestänge, aus Teilen (Nr. 52, 53, 56, 57, 59), erstellen (Bild 13, 13a).
- **Schraubverbindungen mit Loctite/Schraubensicherungslack sichern!**

Tragflächen (Servo-Locks, Gestänge, Ruderhörner)

- Zuerst müssen/werden aus den Sperrholzfrästeilen (Nr. 22) die Servobefestigungen/Servo-Locks mit dickflüssigem Sekundenkleber zusammengebaut. Servos verschrauben (Bild 14).
- Servos befestigen.
- Verkleben Sie jetzt, nachdem die Servoeinheit im Schlitz/Ausfräsung des Deckels ausgerichtet ist (Bild 14a), den Deckel des Servo-Locks mit dem zusammengebauten Servo-Lock ausgerichtet, mit dickflüssigem Sekundenkleber! **Überprüfen Sie unbedingt, ob die Servos, bevor sie verkleben, so ausgerichtet wurden, dass der Anlenkungshebel mit dem vorgefrästen Schlitz auf der Tragflächenoberseite, mit der Ausfräsung, in der Ruderklappe für die Ruderhörner, fluchten!!** (Bild 14a, 14b) evtl. mit Rundfeile Ausfräsung in Flächenoberseite nacharbeiten/verbreitern. (Bild 14b).
- Verschrauben Sie jetzt die Servo-Locks mit den Tragflächen mit den Blechschrauben (16 St./Nr. 14) – mit Ø 1,5 vorbohren, damit Sperrholzstruktur nicht zerstört wird/aufplatzt. **Vergessen Sie nicht!**, die Servokabel zu verlängern und zu sichern, Servos mit Servotester in Null-Position auszurichten, Servohebel mit den dazugehörigen Schrauben zu sichern - erspart mehrfaches ein- und ausbauen der Einheiten!
- Verkleben Sie die Ruderhörner (Nr. 15) (ausgerichtet nach der im Bausatz beiliegenden Schablone) in den Ausfräsungen der Ruderklappen (Bild 14b) **(nur mit UHU plus endfest 300!!, vor Einkleben Ruderhörner gewissenhaft anschleifen!!)**.
- Achten Sie darauf, dass die Ruderhörner (Nr. 15) gekürzt/bearbeitet, in die dafür vorgesehenen Schlitze ganz eingesteckt werden müssen.
- Die Rudergestänge der vier Querruder werden aus Gabelköpfen M3 (Nr. 55), Kontermuttern (Nr. 58) und Gewindestangen (Nr. 51), entsprechend passend zu jedem Ruder, einzeln hergestellt. Anstelle die Gabelköpfe mit M3-Muttern (Nr. 3) zu kontern, können die Gabelköpfe auch angelötet werden. (Bild 14b).
- Der Drehpunkt muss ungefähr mit der Vorderkante des Ruderhorns/Spalte der Ruderklappe, stehen, ausgerichtet werden.
- **Generell:** Bei jeglicher Art von Anlenkungen/ausrichten von Gestänge müssen die Servos, wenn nicht anders vorgegeben, immer in Neutral-/Mittelstellung stehen, auch die Steuerhebel, 90° zum Anlenkungspunkt stehend, ausgerichtet sein. Ausgerichtete Gestänge in Abhängigkeit ausgerichteter neutralgestellter Servos, sind spätestens beim Programmieren/Justieren der Ruderklappen eine Erleichterung! Dazu ist der Graupner Servo-Tester, Best.-Nr. 763, immer eine gute Hilfe.

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand 04/2003

Tragflächen am Rumpf anpassen/einmessen

- Erfahrungsgemäß, wie schon beim Modell KANGAROO, von dem der Flächenaufbau übernommen wurde, hat sich bewährt, jede Flächenseite einzeln anzupassen/abzustimmen/einzumessen.
- Stecken Sie die beiden Messingrohre (Nr. 54) (Ø 6,4 mm) durch die Bohrungen im Rumpf. Ebenso Flächensteckungsrohr (Nr. 5) (Bild 15).
- Stecken Sie die Tragflächen wie in (Bild 15a) zusammen und fixieren die Messingrohre (Nr. 54) Ø 6,4 mm in den vorgefertigten Bohrungen der Tragflächen mit dünnflüssigem Sekundenkleber/Aktivator-Spray. (Bild 15b, 15c).
- **Die Messingrohre Ø 6,4 mm (Nr. 54) (Verdrehsicherungen) unbedingt, weit durch die Tragflächenanschlussrippe ragen lassen.** (Bild 15e**).Vor Verkleben selbstverständlich anrauen!**
- Nach Fixierung mit Sekundenkleber/Aktivator-Spray werden die Messingrohre (Nr. 54) so durchtrennt, damit sie ca. 25 – 30 mm von der Wurzelrippe her gesehen, überstehen. (Bild 15d).
- **Alle vier, von Ihnen mit Sekundenkleber fixierten Messingrohre (Nr. 54) nochmals mit dünnem/dickem Sekundenkleber richtig nachkleben, Zugabe von Aktivator-Spray!** (Bild 15c).
- **Jetzt mit UHU plus endfest 300 oder eingedicktem Epoxyharz, die in die Tragflächen reichenden Messingrohre Ø 6,4 mm (Nr. 54), einkleben**! (Bild 15e).

Tragflächenverschraubung <u>entweder</u> durch Fläche am Rumpf

- Inbusschraube (Nr. 13) M6x30 in dafür vorgesehene Bohrung der Tragflächenwurzelrippe einsetzen, und wie in (Bild 16b) gezeigt, mit Stopp-Mutter (Nr. 56a) M6 sichern. (Stoppmuttern (Nr. 56a) haben die Aufgabe, das Herausfallen der Inbusschraube (Nr. 13) zu verhindern). Rumpfseits in dafür vorgesehenes Befestigungsloch/Durchgangsloch von hinten her durch Turbinenöffnungsklappe Einschlagmutter M6 (Nr. 11) befestigen. Inbusschraube (Nr. 13) kann durch in der Tragfläche vorgearbeitetes Längsloch mit einem Kugelinbusschlüssel, 5 mm, verschraubt werden.
- Unter Umständen kann/ist das Längsloch, wodurch der Kugelinbusschlüssel eingeführt wird, herstellerseitig nicht angezeichnet oder ausgespart und muss, wie in (Bild 16d) gezeigt, selbst erstellt werden.
- **<u>Oder</u> Tragflächenverschraubung durch Rumpf/Turbinenöffnungsklappe**
- Inbusschraube (Nr. 13) M6x30 durch Turbinenöffnungsklappe einfädeln, von Rumpfanschlussrippenseite her, M6-Stoppmutter (Nr. 56a) aufdrehen. (Stoppmuttern (Nr. 56a) haben die Aufgabe, das Herausfallen der Inbusschraube (Nr. 13) zu verhindern) (Bild 16). Einschlagmutter (Nr. 11) in dafür vorgesehener Bohrung in der Tragflächenwurzelrippe befestigen.
- Seitenleitwerke (Nr. 6) auf Arretierungsbolzen (Nr. 54) der Tragfläche (Messingrohre Ø 6,4 mm) stecken - **Achtung: Anschlagseite/Scharnierseite der Ruderklappen außen - zu Tragflächen. Beachten und berücksichtigen Sie auch schon jetzt, Aufbau Seitenleitwerk/Winglets.**
- Die Tragflächen/Seitenruder können jetzt nun von innen durch die Turbinenöffnung oder durch das Langloch in der Tragflächenunterseite, probeweise mit dem Rumpf verschraubt werden, wenn Sie, wie in Aufbau Seitenleitwerk/Winglets beschrieben, den Durchbruch der Befestigungsschraube im Winglet dementsprechend vergrößert haben.
- **Unter Umständen muss das Flächensteckungsrohr (Nr. 5) verkürzt werden – sägen Sie nicht einfach wahllos ab, sondern messen oder errechnen Sie die genaue Länge! (Summe aus Rumpfbreite, 2 x Stärke der Seitenleitwerke, 2 x**

Tiefe bis Anschlag der Flächensteckung). Bevor Sie absägen, rechnen Sie nochmals nach!

- **Ein zu kurz abgesägtes Flächensteckungsrohr hat fatale Auswirkungen: Die statische Kraftübertragung zwischen Fläche und Rumpf kann bei zu kurzem Flächensteckungsrohr nicht übertragen/eingeleitet werden. Das Flächensteckungsrohr oder auch CFK-Stab, Best.-Nr. 6264.220, muss über die Stützrippe in der Tragfläche hinaus stehen, bis maximal herstellerseitigem Anschlag – genau ausmessen – Länge des Flächenstabs (Alu- oder CFK-Teil wie oben beschrieben) errechnen!**

Seitenleitwerk/Winglets (Nr. 6)

- Die Bohrung zur Durchführung der M6 (Nr. 12)/Flügelverschraubung im Winglet/Seitenleitwerk muss entsprechend des Durchmessers der M6-Stoppmutter (Nr. 56a) vergrößert werden, empfohlener Durchmesser 12 mm!
- Vor Verklebung Ruderhörner (Nr. 16) verkürzen und bearbeiten, ordentlich anschleifen.
- Ruderhörner(Nr. 16) in Aussparungen mit UHU plus endfest 300 einkleben, beachten Sie, dass Ruderhörner (Nr. 16) in beiden Seitenruderklappen einigermaßen identisch in Lage der Position eingeklebt werden. (Bild 17).
- Kugelgelenkträger (Nr. 60) mit Stoppmutter M2 (Nr. 61) in äußerstem Loch befestigen.
- Gestänge zur Seitenruderanlenkung anfertigen, (Bild 13), dazu ist es sinnvoll, das Modell zusammenzubauen, das Seitenruderservo mit Servo-Tester neutral zu stellen und anhand des Maßes zwischen Gestängeanschluss und Loch Servohebel, die Gestängelänge zu ermitteln/einzustellen. Gestänge aus Teilen (Nr. 52, 53, 56, 57, 59) erstellen, beschrieben unter „Gestänge generell“.
- An den Seitenleitwerken/Winglets (Nr. 6) muss nach eigenem Ermessen eine Bohrung erstellt werden, dementsprechend groß, um die Stecker/Buchsen der Kabel der Querruderservos durchzuführen - jener Durchbruch muss natürlich auch an der Rumpfanschlussrippe erstellt werden!

Tank

- Der Einbau von Tankflaschen mit einem Ø von maximal 110 mm ist möglich.
- Die von uns verwendete Tankflasche entspricht einer Pepsi-PET-Einweg-Getränkeflasche, mit 2 Liter Volumen.
- Aus CFK-Stab, Ø 5 mm, (Nr. 67) drei Abschnitte der Länge von 330 mm anfertigen und mit Klebeband, wie gezeigt (Bild 19), in Anordnung befestigen – die Tankflasche muss stramm, unter Vorspannung, in die im Rumpf ausgefrästen Halterungen eingeschoben werden können!
- Aufbau des Tanks entnehmen Sie der Anleitung des Turbinensystems!
- **Wird der Tank flugfertig eingebaut, so ist der Tankflaschenhals mit Kabelbindern** (Nr. 34a) **an den beiden Sperrholz-Längsspanten im Rumpf zu verspannen.**

Turbineneinbau

- Zum Befestigen einer JetCat-Turbine ist die Halteschelle Best.-Nr. 6800.9 erforderlich.
- Die zu verwendende Turbine in Halteschelle befestigen.
- Turbine ausrichten:
- - Die Turbine muss mit der Schubdüse (Konus) 5 mm in das Vektorrohr eingeschoben werden. (Bild 20).
  - Ungefähre Lage und Position der Turbine auch durch Öffnung des Schub-/Vektorrohrs zentrieren, ermitteln, justieren. (Bild 20b).
  - Turbine in Flucht zum Schub-/Vektorrohr, Turbinenkonus visuell/symmetrisch zur Öffnung des Vektorrohrs ausrichten. (Bild 20b).

- Turbine jetzt in ausgerichteter Position mit Blechschrauben (Nr. 50) befestigen (besser mit den im Bausatz enthaltenen Einschlagmuttern M3/Inbusschrauben/Unterlagscheibe, (Nr. 64, 66, 68), Vorgehensweise Befestigung der Einschlagmuttern ist bekannt!

Turbinenelektronik

- Das Turbinen-Elektronikbrett (Nr. 25) wird auf den Längsholmen im Rumpf befestigt: An den hakenförmigen Ausfräsungen der Längsdohme (Bild 21) wird das Elektronikbrett eingehängt, vorne an den Längsdohmen mit zwei Blechschrauben (Nr. 50) Ø 2,9x9,5 verschraubt. (Bild 21a). Wichtig: **Unbedingt mit maximal Ø 1,5 mm vorbohren,** um Längsdohme in der Struktur nicht zu zerstören.
- Turbinenelektronik nach Turbinenanleitung verkabeln, nach eigenem Ermessen oder ungefähr wie in (Bild 21b) auf dem Sperrholzfrästeil (Nr. 25) mit Kabelbindern (Nr. 34, 34a) befestigen. Kabel auch mit Bindedraht (Nr. 72) bündeln.
- Der Turbinenakku wird mit Kabelbindern (Nr. 34a) und doppelseitigem Klebeband (nicht im Bausatz enthalten) am Längsdohm, direkt hinter dem Fahrwerksspant, wie in (Bild 21c) zu erkennen, befestigt.

RC-/Fernsteuerungskomponenten

- **Berücksichtigen Sie, dass die beiden Seitenruderservos, sowie die Funktion des lenkbare Bugfahrwerks zusammen angesteuert werden – zur elektronischen Koppelung eventueller benötigter Reversefunktionen (Drehrichtungsumkehr) empfiehlt sich, die Magic-Box, Best.-Nr. 3162, in den „Kabelbaum“ zu integrieren.**
- Verlegen Sie alle Servoverlängerungskabel übersichtlich, gebündelt, verwenden Sie Halteplatten (Nr. 33), Kabelbinder (Nr. 34), Bindedraht (Nr. 71).
- Halteplatten (Nr. 33) selbstklebend, trotzdem mit Sekundenkleber befestigen!
- Alle Steckverbindungen ordentlich verbinden, evtl. mit Klebeband sichern!
- **Im hinteren Modellbereich Kabel so verlegen, dass keine Berührung zu Fahrwerkteilen, insbesondere im eingefahrenen Zustand, entstehen kann, auch so, möglichst weit entfernt der Turbine, wegen evtl. starker Hitzeentwicklung und Ansauggefahr! – Es ist empfehlenswert, auf die Turbine das JetNet, Best.-Nr. 6800.21, zu montieren.**
- Empfängerakku/Turbinenakku so einbauen, damit evtl. der Schwerpunkt ausgeglichen/justiert werden kann, um möglichst kein Trimmblei zum Auswiegen des Schwerpunktes zu benötigen. (Bild 22).
- **Schwerpunkt des Modells: 95 – 100 mm von Vorderkante Steckungsrohr zur Wurzelrippe!**
- **Es ist vorteilhaft, wenn beim Einbau des Empfängers/Akkus das Modell komplett <u>flugbereit</u> aufgebaut ist, (d. h., alle Komponenten sind eingebaut) um durch dementsprechendes Verschieben der Akkus den Schwerpunkt, möglichst ohne Zugabe von Trimmblei, einzustellen!**
- Empfänger, wie in (Bild 22) ersichtlich, rechts neben/zwischen Schalter und Turbinenelektronik, gepolstert einbauen! Wir verwenden dazu unsere weiche Empfängerbefestigung Best.-Nr. 1665 - Empfänger wird in Neopren eingepackt, mit Klettband auf Rumpfboden gesichert!
- Befestigen Sie den Empfängerakku, unter Berücksichtigung des Schwerpunktes, mit Kabelbindern (Nr. 34a)/Halteplatten (Nr. 33) im vorderen Rumpfbereich. Bei unserem in der Bauanleitung beschriebenen Modell wurde der Empfängerakku unter dem Schalterbrett (Nr.27) befestigt, so war der Schwerpunkt ohne Zugabe von Trimmblei möglich.
- Schalterbrett/Frästeil (Nr. 27) ist so vorbereitet (Bild 21b**)**, dass das Power-Stromkabel Best.-Nr. 3050 oder Schalter Best.-Nr. 3046 verschraubt werden kann – Schalterbrett ist auf Längsdohm mit zwei Blechschrauben Ø2,9x9,5 (Nr. 50) zu

verschrauben (**unbedingt maximal mit Ø 1,5 vorbohren** um Längsdohme in der Struktur nicht zu zerstören).

Programmieren der Fernsteuerung

- Beide Ruderklappen jeder Fläche müssen miteinander gleichmäßige Ausschläge nach oben und unten ausführen.
- Beide Klappen arbeiten gemeinsam und miteinander pro Flächenhälfte, sowohl als Höhenruder als auch als Querruder!
- Beim Programmieren und einstellen/justieren der Ruderklappen ist auf Symmetrie und Synchronlauf zu achten, d. h., bei gezogenem/gedrücktem Höhenruder müssen beidseitig (linke und rechte Fläche) ein gleichmäßiger Ausschlag nach oben bzw. unten ausgeführt werden. Somit werden die Ruderausschläge eingestellt und abgestimmt, so dass das Modell auch tatsächlich geradeaus fliegt und nicht gerade, im Extremfall, bei Höhenruderausschlag eine Rolle fliegt!
- Bei Querruderausschlag ebenfalls auf gleichmäßige ± -Ausschläge achten!
- **Zum Einstellen und Justieren der Ausschläge ein Geodreieck verwenden, immer von der Endleiste aus, mittig messen!**

Ausschlaggrößen

Höhenruderausschlag:	± 33 mm	)
Querruderausschlag:	± 23 mm	) 25 % Expo
Seitenruderausschlag	± 10 mm	)

Diese angaben gelten nur bei Harpoon 1, bei Harpoon2!, nur wenn OHNE Canards geflogen wird!“

Die angegebenen Ruderausschläge/Expo-Einstellung wurde an unseren Testmodellen bei einer Schwerpunktlage von 100 mm erflogen und können je nach persönlichem Ermessen, nach dem ersten Flug individuell auf persönliche Einstellungen modifiziert werden!

Das Schub-/Vektorrohr:

- Um den Effekt des Höhenruders zu erwirken/verstärken, wird das Schub-/Vektorrohr nach oben gefahren.
- Um den Effekt des Tiefenruders zu erwirken/verstärken, wird das Schub-/Vektorrohr nach unten gefahren.
- Der maximale Ausschlag nach oben und unten wird durch die Schubdüse beschränkt! Bei Einstellung der Servowege unbedingt darauf achten, damit Schub-/Vektorrohr keinesfalls die Schubdüse der Turbine berührt, um evtl. Knackimpuls zu verhindern! Das Schub-/Vektorrohr wird bei unseren Modellen folgendermaßen angesteuert/zugemischt:
- Über einen Schiebekanal und die dazugehörige Wegbegrenzung wird der Weg des Schubrohrs nach oben/unten auf den maximalen Weg eingestellt.
- Über die Mittenverstellung/Neutralstellung des Servos wird über den Schiebekanals sozusagen das Schub-/Vektorrohr getrimmt!
- Über einen Kurvenmischer der durch einen Kippschalter betätigt wird, wird das Schub-/Vektorrohr proportional zu den Höhen-/Tiefenruderausschlägen beigemischt - Kurvenmischer hat den Vorteil, dass das Schubrohr/Servo unabhängig exponential durch Kurvenverschiebung beigemischt werden kann, wodurch das Modell noch agiler und wendiger wird.
- Die Null-Position/Neutralstellung des Schubrohr entspricht der Achse der Turbine!

Die Schub-/Vektorsteuerung hat den Vorteil, damit das Modell noch agiler und wendiger bewegt werden kann. Der hauptsächliche Vorteil liegt in der Verkürzung der Startstrecke, jedoch erfordert der Umgang im Flug bei Verwendung der Schub-/Vektorsteuerung dementsprechendes Fingerspitzengefühl, man sollte sich langsam an die Reaktionen und den Einsatz mit der Schub-/Vektorsteuerung herantasten – erst kleine Ausschläge/lineare Zumischkurve auswählen

Einfliegen des Modells

- Voraussetzung für den erfolgreichen Erstflug ist ein nach Bauanleitung gebautes und eingestelltes Modell.
- Zur besseren Fluglagenerkennung sind die TIP-Tanks, Best.-Nr. 6264.40, die an den Flächenenden befestigt werden, sehr empfehlenswert.
- Bevor Sie das Modell einfliegen, überprüfen Sie, ob alle Ruderanlenkungen spielfrei eingebaut sind, evtl. Verschraubungen und Kontermuttern ggf. mit UHU schraubensicher, Best.-Nr. 952, gesichert wurden. Das Einziehfahrwerk 100%ig funktionsfähig, im ausgefahrenen Zustand verriegelt, die Turbine und das dazugehörige Turbinensystem ordentlich arbeitet. Kontrollieren Sie, ob alle Ruderausschläge sowie der Schwerpunkt entsprechend den Angaben eingestellt wurden. Führen Sie einen ausgiebigen Reichweitentest mit laufender Turbine durch. **Sind alle eingebauten Komponenten ordnungsgemäß gesichert, können diese sich keinesfalls bei erhöht auftretenden Beschleunigungen lösen, liegt der Schwerpunkt bei dem von Ihnen gebauten Modell tatsächlich bei der Herstellerangabe von 95 – 100 mm vor der Vorderkante des Flächensteckungsrohres, arbeiten die Ruderausschläge in der gesteuerten Richtung entsprechend, sind alle Akkus für Empfangsanlage/ Turbinenelektronik optimal geladen, wurde die Empfängerantenne ordnungsgemäß verlegt?**

- Nun steht dem Erstflug nichts mehr im Wege.

- **Oft kann ein szenenorientierter Modellfliegerkollege bei Erstflug/Erststart der Turbine hilfreich sein. Scheuen sie sich nicht, insbesondere als Turbineneinsteiger, sich bei szenenbekannten Piloten Auskünfte einzuholen!**

- Von unserer Seite aus ist es empfehlenswert, das Modell beim ersten Start nicht gleich in Verwendung der Schub-/Vektorsteuerung abzuheben, sondern das Modell „normal“ zu starten, sich an die Reaktionen der Ruderausschläge zu gewöhnen oder das Modell auf persönliche Wünsche einzustellen.
- **Die absolute Neutralstellung des Schub-/Vektorrohrs wird folgendermaßen eingestellt**:
- Im Vollgas-Geradeausflug wird die Turbinenleistung verringert/wieder erhöht, sollte ein Abweichen der Geradeausflug-Bahn deutlich sichtbar verändert werden, so ist durch justieren am Schieberegler/Verstellung der Neutralstellung des Schub-/Vektorrohr erforderlich:
- Taucht beim Beschleunigen der Turbine das Modell ab, so muss das Schub-/Vektorrohr nach oben gestellt werden.
- Steigt das Modell nach oben, so muss das Schub-/Vektorrohr nach unten gestellt werden.
- Das Abstimmen des Schub-/Vektorrohrs/austrimmen des Modells über die Ruderklappen steht in Abhängigkeit voneinander und sollte deshalb mehrfach wiederholt/ausprobiert werden. – Bei gefundener Einstellung Trimmungen/Werte abspeichern!
- Fliegt das Modell bei Leistungszugabe/Turbinenregulierung neutral, kann das Schub-/Vektorrohr eingeschaltet werden und so die Vorzüge von Kurzstarts und extremer Wendigkeit vorsichtig ausgereizt werden!

Haben Sie die Sicherheitshinweise/Bauanleitung sorgfältig gelesen und verstanden?!

Der Bau dieses Modells, trotz der hohen Vorfertigung setzt trotzdem bautechnische und fliegerische Kenntnisse voraus. Der Umgang mit Strahltriebwerk getriebenen Modellen erfordert generell größte Sorgfalt und besondere Fachkenntnisse. Beachten Sie die Sicherheitshinweise/Bauanleitung auch der von Ihnen oder von uns vorgeschriebenen eingebauten Komponenten.

Bevor Sie den ersten Triebwerkstart/Flug durchführen, machen Sie sich mit der Triebwerks-/Modelltechnik, auf die ausdrücklich und mehrfach in verschiedenen Bauabschnitten hingewiesen wird, vertraut und eignen sich selbst durch mehrfaches lesen und begreifen der Anleitungen Grundkenntnisse an!! Oft kann ein szenenorientierter Modellfliegerkollege bei Erstflug/Erststart der Turbine hilfreich sein. Scheuen sie sich nicht, insbesondere als Turbineneinsteiger, sich bei szenenbekannten Piloten Auskünfte einzuholen!

Ansonsten wünschen wir Ihnen beim Bauen und Fliegen des HARPOON viel Spaß!

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand
04/2003

Stückliste

Teil-Nr.	Benennung	Material	Anmerkung
1	Rumpf	GFK	
2	Kabinehaube	GFK	
3	Kabinenhaube, transparent	Astralon	
4	Tragflächenpaar	GFK	
5	Flächensteckungsrohr	Alu	
6	2 Winglets/Seitenleitwerke	GFK	
7	Schub-/Vektorrohr	Edelstahl	
8	2 Lagerscheibe	Pertinax/Novotex	zu Schub-/Vektorrohr
9	2 Lagerteil	Alu-Drehteil	zu Schub-/Vektorrohr
10	4 M3x8 Schrauben	Stahl	zu Schub-/Vektorrohr
11	3 Einschlagmuttern M6	Stahl	zu Kabinenhaube/ Flächenbefestigung
12	Nylonschraube M6		Kabinenhauben-befestigung
13	2 Inbusschrauben M6x30		Flächenverschraubung
14	16 Blechschrauben 2,9x12		Befestigung Servo-Locks
15	5 Novotex-Ruderhörner	Pertinax-Novotex	zu Ruderklappen Speed-Brake
16	2 Novotex-Ruderhörner klein	Pertinax-Novotex	zu Seitenruder-anlenkung
17	2 Sperrholzstreifen 30x350x0,8		Anschlag Turbinenklappe
18	1 Sperrholzstreifen 30x350x0,8		Anschlag Speed-Brake
19	2 Frästeile Sperrholz 3 mm		Verstärkung Turbinenklappe
20	Sperrholzfrästeil 3 mm		Kabinenhauben-verstärkung hinten
20a	Sperrholzteil 3 mm		Kabinenhauben-verstärkung vorne
21	Sperrholzfrästeil 5 mm		Cockpitspant
22	4 Satz Sperrholzfrästeile		Servo-Locks
23	Sperrholzfrästeil 3 mm		Bodenspant
24	Sperrholzfrästeil		Ventilbrett
25	Sperrholzfrästeil 3 mm		Turbinenelektronik-brett
26	Sperrholzzuschnitt 80x32x5		Haltebrett Vektorservo
27	Sperrholzfrästeil 3 mm		Schalterbefestigung
28	Stahldraht Ø 2x250		Verriegelung Turbinenklappe
29	2 Kunststoffrohr Ø 3,2x2,2x330		
30	Glasgewebeband		
31	2 Stiftscharniere		
32	Stahldraht Ø0,8x500		ausrichten der Stiftscharniere
33	10 Halteplatten		für Kabelbinder

34	15 Kabelbinder klein		
35	10 Kabelbinder groß		
36	2 Inbusschrauben M3x30		Befestigung mechanische Ventile
37	2 STOPP-Muttern M3		
38	Schraube M4x16	)	Befestigung
39	Unterlagscheibe 6,4x4	)	Ventilbrett an
40	Einschlagmutter M4	)	Längsdohm
41	Servo-Lock		
42	Blechschrauben Ø 2,2x6,5		
43	2 Gestängeanschluss		
44	2 STOPP-Muttern M2		
45	Messinrohr Ø 2x1,2x100		
46	Anlenkungsseil/Litze 1 m		lenkbares Bugfahrwerk
47	Gewindestift M2		zu Gestängeanschluss 43
48	Schrumpfschlauch		einschrumpfen Landeklappenservo
49	Stahldraht 2x150		Biegeteil Bild 6
50	Blechschraube 2,9x9,5		
51	Gewindestange M3x1000		Querruderanlenkung Speed-Brake
52	Gewindestange M3x1000		Seitenruderanlenkung Vektoranlenkung
53	Kohlefaserrohr Ø 5x3x1000		Verstärkung zu 52
54	2 Messingrohre Ø 6,4x1000		Verdrehsicherung Flügel
55	13 Gabelköpfe M3		Querruderanlenkun Seitenruder/Vektor/ Speed-Brake-Anlenkung
56a	2 STOPP-Muttern M6		Sicherung zu 13
57	3 Kugelgelenk M3		
58	17 Kontermuttern M3		Querrudergestänge Seitenruder/Vektor-anlenkung
60	3 Kugelgelenkträger		Seitenruder/Vektorrohr
61	3 STOPP-Muttern M2		Befestigung zu 60
62	2 Blechhalter		Servobefestigung/ Vektor
63	6 Blechschrauben M2,6x6,5		Befestigung von 62
64	4 Inbusschrauben M3x10		Befestigung Vektorservo
65	4 STOPP-Muttern M3		zu 64
66	4 Unterlagscheiben Ø 6x3,2		zu 64
67	CFK-Stab Ø 5x1000		zu Tank
68	4 Einschlagmuttern M3		Turbinenbefestigung
69	Sekundenkleber		
70	UHU plus endfest 300		
71	Bindedraht		
72	Dekorbogen		

Bauanleitungserweiterung zu Harpoon 2

Wichtiger Hinweis!

Die Bauanleitung des Harpoon 2 basiert auf der bestehenden Anleitung des bisherigen Harpoons, das heißt, nur wesentliche Neuerungen und Einheiten/ Bauabschnitte werden im Anhang genau beschrieben. Die meisten und schwierigsten Bauabschnitte sind herstellerseitig erledigt, aber in der Anleitung Harpoon 1, anhand von Text und Bildern nachvollziehbar! Ebenfalls in der Bauanleitungserweiterung sind fast alle Bauabschnitte bebildert und beschrieben. Bilder erklären meist einfacher, als schwierig Umschriebenes. Bevor Sie mit dem Bau des Modells beginnen, lesen Sie auf jeden Fall die Bauanleitung komplett von Anfang bis Ende und studieren auch alle bebilderten Bauabschnitte!
Der Bau dieses Modells setzt trotzdem hohe bautechnische und fliegerische Grundkenntnisse voraus. Der Umgang mit einem Strahltriebwerk-Modell erfordert größte Sorgfalt und besondere Fachkenntnisse. Es müssen unbedingt die Sicherheitshinweise/ Vorschriften eingehalten werden!

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand
04/2003

RC-Funktionen
Turbinenleistung (Gasknüppel)
Bugrad-Lenkung (gekoppelt über Magic-Box, Best.-Nr. 3162, zu Seitenruder, oder V-Kabel))
Höhen-/Querruder über 4 Servos- je 2 pro Flügelhälfte gekopppelt mit Magic-Box , 3162
Seitenruder über 2 Servos (jede Ruderklappe über 1 Servo, gekoppelt über Magic-Box, Best.-Nr. 3162, zu Bugfahrwerk, oder V-Kabel)
Einziehfahrwerk
Radbremsen
Speed Brake (Luftbremse) optional
Canard/ Vorflügel
Schub-Vektorrohr

Empfohlene Fernsteuerungen
GRAUPNER/JR-Computersysteme mc-20, mc-22, mc-24 oder mx-22 im 35 MHz-Band (für Deutschland, im Ausland entsprechend denen im Land vorgeschriebene Frequenzbänder).

Empfohlene Servos/RC-Komponenten:

Für Bugfahrwerklenkung und Speed-Brake	2 x C 4041 Best.-Nr. 3916 oder 2 x C 5077 Best.-Nr. 4103
Für Querruder/Höhenruder	4 x DS 8411 Best.-Nr. 5151 oder 4 x C 4421 Best.-Nr. 3892 oder 4 x C 4621 Best.-Nr. 5126 oder 4 x DS 8231 Best.-Nr. 5155
Für Seitenruder	4 x DS 8411 Best.-Nr. 5151 oder 2 x C 4421 Best.-Nr. 3892 oder 2 x C 4621 Best.-Nr. 5126 oder 2 x DS 8231 Best.-Nr. 5155
Für Schub-/Vektorsteuerung	1 x DS 8411 Best.-Nr. 5151 oder 1 x C 4621 Best.-Nr. 5126 oder 1 x DS 8231 Best.-Nr. 5155
Für Fahrwerksbetätigung und Bremse	2 x C 261 Best.-Nr. 5125 (bei mechanischen Ventilen) 2 x elektronisches Pneumatikventil Best.-Nr. 5171
Für Koppelung Seitenruder/ lenkbares Bugfahrwerk zusammenfassen- Ruderklappen pro Flügelhälfte (1)	2 V-Kabel Best.-Nr. 3936.11 oder 1 Magic-Box, Best.-Nr. 3162 2 Magic-Box, Best.-Nr. 3162
Schalter:	Power-Stromkabel Best.-Nr. 3050
Empfängerakku	Kapazität mindestens 2400 mAh

Servokabel müssen teilweise verlängert werden. Verwenden Sie dazu die von uns im Hauptkatalog vorgeschlagenen Verlängerungskabel. Genaue Kabellängen geben wir in der Bauanleitung nicht vor, da bedingt durch den Einbau des Empfängers und je nach verlegen der Kabelstränge im Rumpf, entsprechende Kabellängen benötigt werden. Besser geeignet dafür ist unsere Magic-Box, Best.-Nr. 3162: Die Servowege können separat sowie der Neutralpunkt pro eingestecktes Servo (maximal 4 Stück) eingestellt/programmiert werden.
Im Rumpf können Servokabel der Länge entsprechend zwischen 750 mm, Best.-Nr. 3935.75 und 1050 mm Best.-Nr. 3935.105 (je vier Stück) eines Typs verwendet werden, eine Kabelverlängerung, jeweils der beiden äußeren Tragflächenservos, mit Servokabel, Best.-Nr. 3935.11 ist ausreichend (2 St. erforderlich, je Tragfläche 1 St.). Es ist empfehlenswert, in dicke Kabelstränge Klapp-Ferritkerne einzuschleifen, Best.-Nr. 98516 oder 98516.1.

Sollten Sie Servos von Fremdherstellern verwenden, so müssen unbedingt die Stell- und Haltekräfte unserer vorgeschriebenen Typen entsprechen.

Bei Verwendung von Strahltriebwerken mit mehr Schub als 8 kg muss das Tragflächensteckungsrohr seriell gegen den Flächensteckungsstab (Kohlefaser) Best.-Nr. 6264.220 ausgetauscht werden.

Zubehör (nicht im Bausatz enthalten)
Einziehfahrwerk komplett, Best.-Nr. 175 **oder** Fahrwerksmechanik Best.-Nr. 174 in Verbindung mit geschleppte Federbeine Best.Nr. 174.1
GFK-Tank, Best.Nr. 130 , oder PET- Einwegflasche
Jegliche Art von RC-Komponenten, Servoverlängerungskabel, Magic-Box
Turbine und Turbinenzubehör....
Elektronikventile, Best.-Nr. 5171
Epoxyharz
Aktivator-Spray für Sekundenkleber
Flächensteckungsstab Kohlefaser, Best.-Nr. 6264.220

Turbinenantriebe und dazu benötigtes Zubehör (nicht im Bausatz enthalten)

Bezeichnung	Best.-Nr.
Turbine G 80+	6814
Staubschutzsieb 6814.21	
Turbine G 130	6815
Turbine G160	6813
Staubschutzsieb zu G 130/160	6800.21
Airspeedsensor	6813.15
Halter, Airspeedsensor	6813.15A
Onboard-EDT	6813.7

Ersatzteile

Bezeichnung	Best.-Nr.
GFK-Kabinenhaube mit Trägerteil (glasklar)	6267.1
Rumpf	6267.2
Tragflächen (Paar)	6267.3
Schub-Vectorrohr	6267.21
Seitenleitwerk (Paar)	6267.30
Vorflügel/ Canards	6267.33

Zusätzlich benötigtes Zubehör (nicht im Baukasten enthalten):

Fernlenkanlage: Sie muss mindestens über 8 Funktionen verfügen können. Besonders zu empfehlen sind Computersysteme mc-20, mc-22, mc-24 und mx-22.
Evtl. **Schaumgummi** zur Polsterung diverser Einbaukomponenten.
Klebstoffe, Schraubensicherungs-Lack, z. B. UHU schraubensicher, Best.-Nr. 952.
Zum Sichern von Schraubverbindungen gegen unbeabsichtigtes Lösen, zu verwenden bei schraubbaren Gestängeanschlüssen. Nicht einsetzen bei in Kunststoff eingedrehten Schrauben, wie z. B. bei Ruderhörnern. Ferner kann als Klebstoff Epoxydharz, 5-Minuten-Epoxy und Sekundenkleber (dick- und dünnflüssig) mit Aktivator-Spray benützt werden, **wenn in der Bauanleitung nicht ausdrücklich die Verwendung eines bestimmten Klebstoffs vorgeschrieben ist!**

Notwendiges Werkzeug

All das, was eine grundsätzlich gut ausgerüstete Werkstatt bieten sollte,. Bohrmaschine/oder Akkubohrer mit diversen Bohrern werden jedenfalls benötigt, Fräser oder Schleifeinsätze, evtl. zum Anrauen von Verklebungen/Klebstellen sowie verschönern/versäubern sind arbeitserleichternd. Eine größere Arbeitsfläche, z. Bsp. ein Tisch zum Aufbau des Modells ist von Vorteil.

Während der Bauphase

Beachten Sie beim Umgang mit Klebstoffen und Lösungsmitteln die Sicherheits- und Verarbeitungshinweise der Hersteller. Manche Klebstoffe und Lösungsmittel können Gesundheits- und Materialschäden verursachen, wenn sie nicht fachgerecht angewendet werden. Geben Sie Klebstoff- und Farbreste im Fachhandel oder bei Sondermüllsammelstellen ab.
Achten Sie darauf, dass Minderjährige keinen Zugang zu Werkzeugen, Klebstoffen oder Lacken haben.
Eine großzügig bemessene freie Arbeitsfläche ist bei allen Bastelarbeiten von besonderem Vorteil.

Verkleben von Materialien

Sämtliche Verklebungen müssen sorgfältig durchgeführt werden. Zu verklebende Teile sind gründlich anzurauen, insbesondere Verklebungen an Ruderhörnern (Tragfläche und Seitenruder) sowie an Servobefestigungen und allen Komponenten, die nicht schon herstellerseitig eingebaut oder vorverklebt sind. Bei Verwendung von Zwei-Komponenten-Kleber unbedingt das Mischverhältnis beachten.
Oft ist es vorteilhaft für Zwei-Komponenten-Kleber Aufdickmittel, wie Baumwollflocken, zu verwenden, um ein Weglaufen des Klebstoffs zu verhindern.
Bei Verwendung von Sekundenkleber in Verbindung mit Aktivator-Spray entsteht Reaktionswärme, die zur Verfärbung der Außenhaut (Lackierung/Oberfläche) führen kann.

Die im Bausatz enthaltenen Halteplatten für Kabelbinder sind selbstklebend (doppelseitiges Klebeband) herstellerseitig versehen. Erfahrungsgemäß lässt die Klebekraft der Halteplatten nach, deshalb zusätzlich Sekundenkleber verwenden!

Keinesfalls dürfen Ruderanlenkungen mit Sekundenkleber verklebt werden. Die Ruderhörner müssen in den Ruderklappen/Ausfräsungen an Flächen, Seitenleitwerken, mit UHU Endfest 300 oder Epoxydharz verklebt werden!
Vergewissern Sie sich, wenn Sie mit UHU plus endfest 300 oder Epoxydharz kleben, dass eine ausreichende Menge des Klebstoffes verwendet wird! D. h., dass die Ausfräsungen, in welche die Ruderhörner eingeklebt werden, mit Klebstoff ausreichend gefüllt sind! Verwenden Sie ausschließlich die von uns vorgeschlagenen Klebstoffe!

Anmerkung

Klebestellen vorher auf jeden Fall mit Sandpapier mittlerer Körnung gründlich anrauen (oder andere Hilfsmittel), damit eine optimale Verbindung hergestellt werden kann. In jedem Fall müssen die Klebestellen angeschliffen werden, insbesondere glänzende, glatte GFK-Oberflächen müssen sorgfältig angeraut werden, da sonst u. U. keine ausreichende Verbindung/Verklebung erzielt wird. Zu verklebende Komponenten müssen von Feuchtigkeit, Schmutz und Fett vor der Verklebung gereinigt werden!

Aus fertigungstechnischen Gründen werden manche Sperrholzteile, hauptsächlich im Turbineneinbaubereich, mit der GFK-Haut nicht komplett verklebt! Dementsprechend mit eingedicktem UHU endfest 300 oder Epoxyharz nacharbeiten oder komplett durchkleben!

Sämtliche Sperrholzteile, die der Bausatz beinhaltet, sind fertig zugeschnitten oder ausgefräst und können mit Sandpapier verfeinert werden (hauptsächlich Kleinteile zur Erstellung der Servohalterungen)

Anlenkungen Gestänge

Alle **Anlenkungen/Gestänge** für Ruderklappen an Flächen und Seitenleitwerken, auch der Speedbreake sind aus der **Gewindestange M3x1000** durch entsprechendes Ablängen zu erstellen. Die Gabelköpfe M3 sind mit M3-Muttern zu **kontern/sichern**. Selbstverständlich können die Gabelköpfe M3 auch **verlötet oder verklebt werden**. (Bild 13,13a, 14a, 14b, ANLEITUNG Harpoon 1), Bild 9, 28, Anleitung Harpoon 2
Die **Gestänge** zur Anlenkung der **Canards/Vektorsteuerung** werden ebenfalls **aus** der Gewindestange M 3 durch entsprechendes Ablängen erstellt, aber dann mit **Kohlefaserrohrabschnit**t aus Kohlefaserrohr, ø 5/3/1000 **verstärkt!** (Beispiel schematisch, Anleitungsbild- Nr.13,Harpoon 1)
Auch ist es aus Sicherheitsgründen empfehlenswert sämtliche Gabelköpfe/Gestänge mit Schrumpfschlauch, beinhaltet im Bausatz, zusätzlich zu sichern. (Beispielsbild 31, erweiterte Anleitung)

Generell: Bei jeglicher Art von Anlenkungen oder Ausrichten von Gestänge müssen die Servos, wenn nicht anders vorgegeben, immer in Neutral-/Mittelstellung stehen. Auch die Steuerhebel müssen 90° zum Anlenkungspunkt stehend ausgerichtet sein. Ausgerichtete Gestänge in Abhängigkeit ausgerichteter neutralgestellter Servos, sind spätestens beim Programmieren/Justieren der Ruderklappen eine Erleichterung! Dazu ist der Graupner Servo-Tester, Best.-Nr. 763, immer eine gute Hilfe.

Fett schwarz markierte Bildnummern beziehen sich auf **„erweiterte**“ Anleitungsbilder; normalgedruckte- Anleitung Harpoon1!

Turbinenöffnungsklappe

- Ist herstellerseitig ausgefräst und rumpfseitig über ein Elasto-Scharnier angeschlagen und wird über zwei Stahlstifte (Nr. 28) von hinten (Turbinenauslassseite) verriegelt.
- Bohren Sie rechts und links der Turbinenöffnung, von hinten her parallel Löcher mit Ø 3,2 mm, worin die Führungsrohre (Nr. 29) (Ø3,2x2,2x330 mm) eingeklebt werden. Achten Sie auf Parallelität und Symmetrie, die Sie vorher selbstverständlich ausmessen! Position entnehmen Sie aus (Bild 1, **1**).
- Kleben Sie die Sperrholzzuschnitte (Nr. 17) rechts und links entlang des Klappenausschnitts im Rumpf so ein, damit für die Klappe rechts und links zwangsläufig ein Anschlag entsteht. (Bild 1a, **6**).
- Schließen Sie die Öffnungsklappe und verkleben Sie formschlüssig die Rumpfkontur mit Klebeband.
- Stecken Sie jetzt die Führungsrohre (Nr. 29) in die angefertigten Bohrungen Ø 3,2 mm. Sind sie parallel, visuell und gemessen oder ausgerichtet, so werden sie mit dickflüssigem Sekundenkleber (Aktivator-Spray) fixiert. (Bild 1b **2**).
- Durchtrennen Sie in der Spaltkante zwischen Öffnungsklappe/Rumpf (Bild 1c) die beiden vorher eingeklebten/fixierten Rohre (Nr. 29) beidseitig. Jetzt lässt sich die Turbinenklappe wieder öffnen.
- Mit den beiden Stahldrähten (Nr. 28) Ø2x250 mm (Bild 2,**5**) wird die Klappe mit dem Rumpf verriegelt. Bevor Sie die Stahldrähte einschieben, entfernen Sie aus dem Kugelgelenk (Nr. 57) eine Stahlkugel und löten diese an einer Seite der Enden fest (**5**) - dadurch lässt sich der Stahldraht besser greifen und hat keine Möglichkeit sich im Inneren des Führungsrohrs zu verkriechen/verstecken. (Bild 1d, **5**).
- Kleben/fixieren Sie mit Sekundenkleber parallel zu den Führungsrohren (Nr. 29) die Sperrholzspanten (Nr. 19) (Bild 1e, **4,7a**), die evtl. entsprechend der Biegung der Rumpfklappe nachgeschliffen/nachgearbeitet werden müssen!
- Mit Glasgewebeband (Nr. 30) und Epoxydharz eingedickt, wird wie in (Bild 1f, **7**) gezeigt, die Klebung zwischen Führungsrohre und Sperrholzteile an Zugangsklappe verstärkt – ebenso Gewebeabschnitte über Führungsrohr laminieren. Vor Verkleben, wie schon im Vorwort der Anleitung beschrieben, Klebestellen mit Schleifpapier gründlich anrauen, damit eine ordentliche Verklebung garantiert wird. Das Verkleben des Führungsrohrs sowie der Sperrholzspanten muss sorgfältig, wie alle anderen Verklebungen, durchgeführt werden, denn jene Klappe/Verriegelung ist während des Flugbetriebs des Modells aus aerodynamischen Umständen starken Belastungen ausgesetzt**.**

Speed-Brake

- Anhand der rechteckigen Markierungen Speed-Brake/Klappe austrennen. (In unseren Bildern sind Eckradien versehen, die schwieriger auszutrennen sind!) Stahllineal mit Klebeband so fixieren (Bild 2,**8,8a,8b**), damit Markierungen mit scharfem Messer angeritzt und mit einem Sägeblatt/Messer ausgetrennt (Bild 2a,**8b**) werden können.
- **Achtung:** Die Speed-Brake-Klappe ist wie Turbinenöffnungsdeckel durch Elasto-Scharnier fix und fertig angeschlagen. **Keinesfalls Elasto-Scharnier mit Messer/Sägeblatt durchtrennen.**

- Die Klappe lässt sich jetzt vorsichtig öffnen. Mehrmals vorsichtig bewegen. Evtl. mit Schleifpapier oder Dreikantfeile den Spalt zur Außenhaut an Anschlagseite/Elasto-Flap vergrößern, bis ein Klappenausschlag von 70 – 80° erreicht ist (Bild 2b,**8c**).
-
- Wurde aus Versehen die Landeklappe komplett ausgeschnitten und das Elasto-Scharnier durchtrennt, sind zwei Stiftscharniere (Nr. 31), Stahldraht (Nr. 32) im Packungsinhalt beigelegt, um die Landeklappe drehbar anzuschlagen: Wie in (Bild 2d) gezeigt, Klappenteil in Rumpf mit Klebeband einsetzen, für Stiftscharniere (Nr. 31) Durchbrüche ausarbeiten, Scharniere (Nr. 31) durch Drehpunkt mit Stahldraht (Nr. 32) ausrichten. Rückseitig mit 5-Minuten-Epoxy verkleben, anschließend mit GFK-Gewebe (Nr. 30) verstärken!

Speed-Brake-Anlenkung

- Anlenkung und Servo zur Speed-Brake (**Bild 9,10**) vormontieren, Servo in Längsspant im Rumpf mit dem Servo dazugehörigen Schrauben, befestigen. (in Flugrichtung, rechts). Novotex-Anlenkungshebel (Nr. 15), wie gezeigt, kürzen.
- .Novotex-Hebel (Nr. 15) an Klappenteil mit dickflüssigem Sekundenkleber heften, mit GFK-Abschnitten/ Epoxydharz verstärken. (Bild 8b,**10**). Achtung: Abstand Gestängelänge/Servo und Novotex-Hebel (Nr. 15) berücksichtigen!
- Gestängelänge zwischen Servo und Landeklappenausschlag entsprechend ablängen, erstellen/einstellen. (Digitaler Servo-Tester, Best.-Nr. 763 hilfreich).
- Gestängeaufbau beschrieben unter „Gestänge generell"!

Seitenruderservos

- Seitenruderservos durch Turbinenöffnungsklappe in bereits eingeharzte Spanten schrauben. (Bild 9,**20b**)
- An Servos ausreichend langen Hebel montieren, der durch den vorgefrästen Gestängedurchbruch an der Rumpfoberseite herausragt, Servos mit entsprechend langem Servokabel verlängern! (Bild 9a,**20c**) (Verlängerungskabel Best.-Nr. 3935.75).
- (**Bild 20a**) Um evtl.. Toleranzen auszugleichen, können am Servo die „Nasen" abgefeilt werden (**Bild 20**). Auch können die Gummitüllen weggelassen werden, dann die Servos mit Blechschrauben/ Unterlagscheiben), befestigen.

,
Einziehfahrwerk

- Wird durch Ausfräsungen (Fahrwerksöffnungen) in herstellerseitig eingeharzte Sperrholzaufnahmen, mit Blechschrauben (Kreuzschlitz 4x20, 12 St.), die dem Fahrwerksset Best.-Nr. 175, 174 beiliegen, befestigt. **Unbedingt vorbohren Ø 2,3 damit Sperrholzspanten nicht platzen oder gesprengt werden.** (Bild 3,**11**).
- Fahrwerk entsprechend den Ausfräsungen ausrichten (Hauptfahrwerk in eingefahrenem Zustand parallel zum Federbein). (Bild 3a,**12**). Bugfahrwerk (Bild 3b, 3c,**11,11a**). – Ausrichten, anzeichnen, vorbohren, festschrauben.
- Evtl. Fahrwerksaussparungen mit Schleifpapier konturengmäß dem Einziehfahrwerk, Federbeintyps, in eingefahrenem Zustand nacharbeiten und auf jeden Fall genügend Freiraum zwischen Fahrwerksbeinen und Rädern in Rumpfunterseite schaffen – so groß, dass auch das Fahrwerk in leicht verbogenem Zustand oder durch Verschmutzungen, ungestreift ein- bzw. ausgefahren werden kann.

- Fahrwerk entsprechend der dazugehörigen Anleitung betriebsbereit konfektionieren, Schläuche so verlegen, dass im ein- bzw. ausgefahrenen Zustand, insbesondere die Bremsschläuche, nicht abgeknickt werden oder sich die Räder im eingefahrenen Zustand mit anderen Schläuchen verfangen. Druckluftschläuche für Fahrwerke, Bremsen mit selbstklebenden Halteplatten (Nr. 33) und Kabelbindern (Nr. 34) sorgfältig verlegen und befestigen!
- Auch können die Druckluftschläuche sowie Kabelstränge mit dem Bindedraht (71) befestigt werden.
- Bremsschläuche am Fahrwerksbein mit Klebeband befestigen, Schlauch unter Beplankung, zwischen Außenhaut und Fahrwerksaufnahme, in Rumpf einführen, auf Entlastungsschleife/Bremsschlauch achten! (Bild 3d).
- Es ist empfehlenswert, die Anlenkungsseile (Nr. 46) am lenkbaren Bugfahrwerk schon vor dem Einbau durchzuführen. (Bild 3e,**14**)
- Bei Verwendung der Original-Ventile aus Best.-Nr. 174, 175 verschrauben Sie die beiden Ventile auf das Ventilbrett (Nr. 24) mit den Schrauben/Muttern (Nr. 36/37)- sie können auch mit dickem Sekundenkleber befestigt werden! Die Servos (abgebildet sind C 261) werden mit dickflüssigem Sekundenkleber angeklebt (Bild 4, 4a, 4b, 4c,**17,17a,17b**).
- Das aufgebaute Ventilbrett (Nr. 24) wird mit Befestigungsmaterial (Nr. 38, 39, 40) wie in (Bild 4,**17c**) gezeigt, an den rechten Längsspant vorne im Rumpf geklemmt.
- Die Druckflasche für das Einziehfahrwerk wird in der Rumpfspitze vor dem Fahrwerksspant mit Schaumstoff gepolstert, eingebaut.(Bild **18**)
- Bei Verwendung der digitalen Steuerventile (2 St. erforderlich), befestigen Sie die Ventile auf einem Sperrholzabschnitt (im Bausatz nicht enthalten) (Bild 4d) und kleben diesen zusammen mit den Ventilen im vorderen Rumpfbereich ein (gleich der Position der mechanischen Ventile, wie abgebildet in (Bild 4, 6a,**17c**).
-
- Auf den Bodenspant (Nr. 23) wird das Servo-Lock (Nr. 41) mit Blechschrauben (Nr. 42) wie (Bild**13**) aufgebaut, anschließend komplett mit Servo wie in (Bild 5a,**15**) gezeigt, mit der ausgesparten Seite bündig der Aussparung des lenkbaren Bugfahrwerks mit UHU plus endfest 300, am Rumpfboden angeklebt.
- Erstellen Sie die Anlenkung servoseits aus den Teilen (Nr. 43, 44, 45, 46, 47), (Bild 5, 5a, 5b,**14,15**). - das Anlenkungsseil für das lenkbare Bugfahrwerk wird in die gekürzten Messingröhrchen aus (Nr. 45) eingelötet oder gequetscht!
- Aus dem Stahldraht (Nr. 49) wird ein Biegeteil ungefähr der Dimension, (Bild**16**), gebogen und mit einer Blechschraube (Nr. 50) am Bugfahrwerksspant befestigt (Bild**16a**).
- Biegeteil und Gummiring mit Anlenkungsseilen (Nr. 46) des lenkbaren Bugfahrwerks wie abgebildet verbinden, sodass in eingefahrenem Zustand des Bugfahrwerks die Anlenkungsseile nach oben gezogen werden.
- Ist das Einziehfahrwerk komplett funktionsfähig installiert, überprüfen Sie die Funktion mehrfach.
- Lesen Sie unbedingt die Anweisungen des Einziehfahrwerks mehrfach durch. Insbesondere die Hinweise in Bezug auf Funktionsweise und Pflege.

Kabinenhaube

- Da der Kabinenhaubenrahmen bzw. die komplette Rahmenbefestigung herstellerseitig eingebaut/vorgefertigt ist (**Bild 25**), muss nur noch die Klarsichthaube ausgeschnitten und eingepasst werden.
- Haube grob vorschneiden, über Rahmenteil legen, genauen Beschnitt/ Klebekante markieren, dann ausschneiden. (**Bild 24**).
- Haube am besten mit Uhu Por- Kontaktkleber, verkleben

Schub-/Vektorrohr, Lagerung

- Wie in Bild 10, (**38**) gezeigt, markieren/ermitteln Sie mit Bleistift/Lineal die Lage des Drehpunktes der Achse des Schub-/Vektorrohres. Lineal ober-/unterhalb des Turbinenhaltebretts anlegen/anzeichnen. Mit Schieblehre, Maß 22 mm eingestellt, von hinten her, durch Rumpföffnung im Bereich der Bleistiftmarkierungen leicht anreißen. (Bild 10a, **38a**).
- Markierung von innen im Rumpf, mit stabiler Nadel durchstoßen.
- Von außen mit Außen- Ø 4 mm aufbohren (Bild **38b**).
- Wie in (Bild 10b, **38d**), verklebte angeschrägte Lagerscheiben (Nr. 8, Bild **38c**) ausrichten und mit Sekundenkleber fixieren, anschließend mit eingedicktem Epoxydharz und Glasgewebe verstärken. (Bild 10c, **38e**). – Zum Ausrichten Rundmaterial Ø4, entsprechend lang, verwenden.
- Lagerteile (Nr. 9) aus Aluminium mit Schrauben (Nr. 10) an Vektorrohr befestigen – Schraubensicherungslack verwenden (Bild 11, **39a, 39b**).
- Kugelgelenkträger (Nr. 60) (mit Stoppmutter M2, Nr. 61) an Vektorrohr/Anlenkungslasche verschrauben. (Bild 11a, **39b**).
- Schub-/Vektorrohr befestigen (wie oben beschrieben in eingebaute Lagerung), von außen mit Schrauben (Nr. 10, M3x8). (Evtl. durch Ansenken der Rumpfaußenhaut gangbar machen). (Bild 11b, **39c, 39d**).

Schub- Vector-Servo

- Das Servo zur Ansteuerung des Schub- Vectorservos wird nach dem Einbau der Turbine , in Position, wie in Bild **42, 42b,** gezeigt, befestigt.
- Servolock Nr.41 mit Blechschrauben Ø 2,2x6,5 befestigen.
  Anlenkungsgestänge, aus Teilen (Nr. 51, 53, 55,57, 58,), erstellen (Bild 13, 13a, **42a, 42b**)- Schraubverbindungen mit Loctite/Schraubensicherungslack sichern.

Tank

- Optimal, auch am einfachsten- und sichersten, ist die Verwendung des GFK-Tanks, Best.Nr.130, mit einem Fassungsvermögen von 2,6 l, der auch speziell aufs Modell abgestimmt ist, bei dem auch das dazugehörige Befestigungsmateial mitgeliefert wird, Bild **33, 33a**.
- Der Einbau von Tankflaschen mit einem Ø von maximal 110 mm ist möglich
- Als preiswerte Alternative können PET- Einwegflaschen (Getränkeplastikflaschen) verwendet werden, die im Durchmesser und Fassungsvolumen unterschiedlich sind. Deshalb sind zwei Sperrholzringe im Bausatz beinhaltet, die aber auf den zu verwendeten Flaschentyp angepasst werden müssen und in den Rumpf eingeklebt werden.(Bild **34b**)
- Eventuell sind aus CFK-Stäben, Ø 5 mm, (Nr. 67) drei Abschnitte der Länge von ca. 330 mm anzufertigen und mit Klebeband, wie gezeigt (Bild 19,**35**), in Anordnung zu befestigen – die Tankflasche muss stramm, unter Vorspannung, in die im Rumpf ausgefrästen Halterungen eingeschoben werden können, auch können unter Umständen, abhängig der verwendeten Flaschentypen und deren Durchmesser, noch zusätzlich, die Sperrholzringe benötigt werden!
- Tankflasche muß gegen Verrutschen gesichert werden! (Bindedraht/ Kabelbinder)
- Aufbau des Tanks entnehmen Sie der Anleitung des Turbinensystems!

Turbineneinbau

- Die zu verwendende Turbine in Halteschelle befestigen.(Bild **40**)
- Turbine ausrichten, (Bild **41, 41a ,41c)** - dabei ist auch der Höhenversatz auszugleichen, 6 Sperrholzbeilagen deren Lochbild auf „Booster-Turbinenschellen“ abgestimmt sind können verwendet werden.
- Die Turbine sollte an der Schubdüse (Konus) einen Abstand von ca.3-5 mm haben (Bild **41a**). Ungefähre Lage und Position der Turbine auch durch Öffnung des Schub-/Vektorrohrs zentrieren, ermitteln, justieren. (Bild **41, 41a ,41c**).
- Turbine in Flucht zum Schub-/Vektorrohr, Turbinenkonus visuell/symmetrisch zur Öffnung des Vektorrohrs ausrichten. (Bild **41c**).
- Turbine jetzt in ausgerichteter Position mit Blechschrauben (Nr.50, Bild **41b**) befestigen, (besser mit den im Bausatz enthaltenen Einschlagmuttern M3 Inbusschrauben / Unterlagscheibe, (Nr. 64, 66, 68)

Turbinenelektronik

- Das Turbinen-Elektronikbrett (Nr. 25) wird auf den Längsholmen im Rumpf befestigt: An den hakenförmigen Ausfräsungen der Längsdome (Bild **36**) wird das Elektronikbrett eingehängt, vorne an den Längsdomen mit zwei Blechschrauben (Nr. 50) Ø 2,9x9,5 verschraubt. Wichtig: **Unbedingt mit maximal Ø 1,5 mm vorbohren,** um Längsdome in der Struktur nicht zu zerstören (Bild **36**).
- Turbinenelektronik nach Turbinenanleitung verkabeln, nach eigenem Ermessen oder ungefähr wie in (Bild **37**) auf dem Sperrholzfrästeil (Nr. 25) mit Kabelbindern (Nr. 34, 34a) befestigen. Kabel auch mit Bindedraht (Nr. 72) bündeln.
- Der Turbinenakku wird mit Kabelbindern (Nr. 34a) und doppelseitigem Klebeband (nicht im Bausatz enthalten) am Längsdom, direkt hinter dem Fahrwerksspant, wie in (Bild **43**) zu erkennen, befestigt.

Servo- Vorflügel/Canards- Anlenkung

- Die Rohre zur Lagerung der Canards/ Vorflügel sind herstellerseitig im Rumpf eingebaut, müssen aber unter Umständen entsprechend der Breite des Anlenkungshebels, Bild **21,** gekürzt werden, sodass der Anlenkungshebel nahezu, ohne axiales Spiel, mittig zwischen den beiden Röhrchen passt !- sollte der Abstand zu groß/ breit sein , kann er mit den Kunststoffbeilegscheiben, Ø13x6,5x1,5, ausgeglichen werden.
- Die Canards/ Vorflügel werden dann, nachdem sie zueinander, möglichst genau ausgerichtet sind, mit den 4 Inbus- Gewindestiften M3 im Anlenkungshebel, festgeklemmt.
- Zur Anlenkung der Vorflügel/Canards, wird im Längsdom / Rumpf, (Bild **19, 23**) das Servo, mit dem dazugehörigen Befestigungsmaterial, verschraubt.
- Am Anlenkungshebel wird der Kugelkopf mit Inbusschraube/ Stopmutter befestigt.
- Wie in Bild **22** gezeigt, wird schematisch das Gestänge zur Anlenkung der Vorflügels/ Canards aus Gabelkopf- Kugelkopf(Alu oder Kunststoff) - Gewindestange- Inbusschraube, Stopmutter, alles Gewinde M3, mit Verstärkung aus Kohlefaserrohrabschnitt Ø5x3 entsprechender Länge, angefertigt.
- Der Anlenkhebel sollte möglichst rechtwinklig zum Canard ausgerichtet sein, wenn die Canards ausgerichtet zueinander- auch entsprechend der Rumpfanformung, passend sind!

Tragflächen (Servo- Locks, Gestänge, Ruderhörner)

- Zuerst müssen/werden aus den Sperrholzfrästeilen (Nr. 22) die Servobefestigungen/Servo-Locks mit dickflüssigem Sekundenkleber zusammengebaut. Servos verschrauben (Bild 14, **29, 29a**).
- Servos befestigen.
- Verkleben Sie jetzt, nachdem die Servoeinheit im Schlitz/Ausfräsung des Deckels ausgerichtet ist (Bild 29), den Deckel des Servo-Locks mit dem zusammengebauten Servo-Lock ausgerichtet, mit dickflüssigem Sekundenkleber! **Überprüfen Sie unbedingt, ob die Servos, bevor sie verkleben, so ausgerichtet wurden, dass der Anlenkungshebel mit dem vorgefrästen Schlitz auf der Tragflächenoberseite, mit der Ausfräsung, in der Ruderklappe für die Ruderhörner, fluchten!!** (Bild 14a, 14b, **31**) evtl. mit Rundfeile Ausfräsung in Flächenoberseite nacharbeiten/verbreitern. (Bild 14b,**31**).
- Verschrauben Sie jetzt die Servo-Locks mit den Tragflächen mit den Blechschrauben, Bild **30, (**16 St./Nr. 14) – mit Ø 1,5 vorbohren, damit Sperrholzstruktur nicht zerstört wird/aufplatzt. **Vergessen Sie nicht**, die Servokabel zu verlängern und zu sichern, Servos mit Servotester in Null-Position auszurichten, Servohebel mit den dazugehörigen Schrauben zu sichern - erspart mehrfaches ein- und ausbauen der Einheiten!
- Die Rudergestänge der vier Querruder werden aus Gabelköpfen M3 (Nr. 55), Kontermuttern (Nr. 58) und Gewindestangen (Nr. 51), entsprechend passend zu jedem Ruder einzeln hergestellt. Anstelle die Gabelköpfe mit M3-Muttern (Nr. 3) zu kontern, können die Gabelköpfe auch angelötet werden. (Bild 14b).
- **Generell:** Bei jeglicher Art von Anlenkungen/ausrichten von Gestänge müssen die Servos, wenn nicht anders vorgegeben, immer in Neutral-/Mittelstellung stehen, auch die Steuerhebel, 90° zum Anlenkungspunkt stehend, ausgerichtet sein. Ausgerichtete Gestänge in Abhängigkeit ausgerichteter neutralgestellter Servos, sind spätestens beim Programmieren/Justieren der Ruderklappen eine Erleichterung! Dazu ist der Graupner Servo-Tester, Best.-Nr. 763, immer eine gute Hilfe.

Flächensteckungsrohr/ Kohlestab!

- Unter Umständen ist das Flächensteckungsrohr (Nr. 5),auch der Kohlestab, Best-.Nr. 6264.220 zu lang und muss verkürzt werden – sägen Sie nicht einfach wahllos ab, sondern messen oder errechnen Sie die genaue Länge! (Summe aus Rumpfbreite, 2 x Stärke der Seitenleitwerke, 2 x Tiefe bis Anschlag der Flächensteckung). Bevor Sie absägen, rechnen Sie nochmals nach!
- **Ein zu kurz abgesägtes Flächensteckungsrohr hat fatale Auswirkungen: Die statische Kraftübertragung zwischen Fläche und Rumpf kann bei zu kurzem Flächensteckungsrohr nicht übertragen/eingeleitet werden. Das Flächensteckungsrohr oder auch CFK-Stab, Best.-Nr. 6264.220, muss über die Stützrippe in der Tragfläche hinausstehen, bis maximal herstellerseitigem Anschlag – genau ausmessen – Länge des Flächenstabs (Alu- oder CFK-Teil wie oben beschrieben) errechnen!**

Tragflächenverschraubung am Rumpf

- Die Inbusschrauben (Nr. 13) M6x30 in die dafür vorgesehene Bohrung der Tragflächenwurzelrippe einsetzen, und wie in (Bild 16b,**32**) gezeigt, mit Stopp-Mutter (Nr. 56a) M6 sichern/ befestigen. (Stoppmuttern (Nr. 56a) haben die Aufgabe, das Herausfallen der Inbusschraube zu verhindern.
- Mit den Inbusschrauben werden die Tragflächen/ auch Winglets (Seitenleitwerke), an den Rumpf geklemmt – verschraubt. Herstellerseitig sind dafür im Rumpf Einschlagmuttern M6 eingebaut.
- Unter Umständen kann/ist das Längsloch, wodurch der Kugelinbusschlüssel eingeführt wird, mit einer Rundfeile erweitert werden.

Seitenleitwerk/ Winglets (Nr. 6)

- Die Bohrung zur Durchführung der M6 (Nr. 12)/ Flügelverschraubung im Winglet/ Seitenleitwerk muss entsprechend des Durchmessers der M6-Stoppmutter (Nr. 56a) vergrößert werden, empfohlener Durchmesser 12 mm!
- Kugelgelenkträger (Nr. 60) mit Stoppmutter M2 (Nr. 61) in äußerstem Loch, des herstellerseitig eingebauten Ruderhörner in den Seitenruderklappen, befestigen. (Bild **27**)
- Gestänge zur Seitenruderanlenkung anfertigen, (Bild 13, **28**), dazu ist es sinnvoll, das Modell zusammenzubauen, das Seitenruderservo mit Servo-Tester neutral zu stellen und anhand des Maßes zwischen Gestängeanschluss und Loch Servohebel, die Gestängelänge zu ermitteln/ einzustellen. Gestänge aus Teilen (Nr. 52, 53, 55, 57, 60, 61) erstellen, beschrieben unter „Gestänge generell".
- An den Seitenleitwerken/ Winglets (Nr. 6) muss nach eigenem Ermessen oder nach Angaben/ Position aus Bild **26,** einen Durchbruch/ Bohrung erstellt werden, dementsprechend groß, um die Stecker/Buchsen der Kabel der Querruderservos durchzuführen - jener Durchbruch muss natürlich auch an der Rumpfanschlussrippe erstellt, werden! (Bild **26a, 26b**)

RC-/Fernsteuerungskomponenten

- Um Kanäle zu sparen, haben wir bei unseren Testmodellen die Servos der Tragflächen, pro Tragflächenhälfte, mit einer Magic- Box, Best.-Nr.3162, zusammengefasst**.** Die Verwendung der Magic- Boxen hat zudem den Vorteil, dass sehr einfach, ein Synchronlaufen der Ruderklappen, Neutralstellung, und Endausschläge, programmiert bzw. eingestellt werden können.
- Berücksichtigen Sie, dass die beiden Seitenruderservos, sowie die Funktion des lenkbare Bugfahrwerks zusammen angesteuert werden – zur elektronischen Koppelung eventueller benötigter Reversfunktionen (Drehrichtungsumkehr) empfiehlt sich, ebenfalls die Magic-Box, Best.-Nr. 3162, in den „Kabelbaum" zu integrieren.
- Verlegen Sie alle Servoverlängerungskabel übersichtlich gebündelt, verwenden Sie Halteplatten (Nr. 33), Kabelbinder (Nr. 34), Bindedraht (Nr. 71).
- Halteplatten (Nr. 33) selbstklebend, trotzdem zusätzlich mit Sekunden befestigen!
- Alle Steckverbindungen ordentlich verbinden, evtl. mit Klebeband sichern!
- Im hinteren Modellbereich Kabel so verlegen, dass keine Berührung zu Fahrwerkteilen, insbesondere im eingefahrenen Zustand, entstehen kann, auch möglichst weit entfernt von der Turbine, wegen evtl. starker Hitzeentwicklung und Ansauggefahr! – Es ist empfehlenswert, auf die Turbine ein Schutzsieb zu montieren.

- Empfängerakku/ Turbinenakku so einbauen, damit evtl. der Schwerpunkt ausgeglichen/justiert werden kann, um möglichst kein Trimmblei zum Auswiegen des Schwerpunktes zu benötigen.
- **Schwerpunkt** des Modells**: 125– 130 mm** von **Vorderkante Steckungsrohr** zur **Wurzelrippe,** in **Flugrichtung, bei leerem Haupttank!**
- Es ist vorteilhaft, wenn beim Einbau des Empfängers/Akkus das Modell komplett flugbereit aufgebaut ist, (d. h., alle Komponenten sind eingebaut) um durch entsprechendes Verschieben der Akkus den Schwerpunkt, möglichst ohne Zugabe von Trimmblei, einzustellen!
- Empfänger, wie in (Bild 22, **45**) ersichtlich, rechts neben/zwischen Schalter und Turbinenelektronik, gepolstert einbauen! Wir verwenden dazu unsere weiche Empfängerbefestigung Best.-Nr. 1665 - Empfänger wird in Neopren eingepackt, mit Klettband auf Rumpfboden gesichert!
- Befestigen Sie den Empfängerakku, unter Berücksichtigung des Schwerpunktes, fest!, im vorderen Rumpfbereich.

Programmieren der Fernsteuerung

- Beide **Ruderklappen jeder Fläche** müssen miteinander **gleichmäßig, synchron, laufen.**
- Beim Programmieren und Einstellen/Justieren der Ruderklappen ist auf **Symmetrie** und **Synchronlauf** zu **achten**, d. h., **bei gezogenem/gedrücktem Höhenruder** müssen beidseitig (linke und rechte Fläche) ein **gleichmäßiger** Ausschlag nach oben bzw. unten ausgeführt werden. So werden die **Ruderausschläge** eingestellt und abgestimmt, damit **das Modell** auch tatsächlich **geradeaus fliegt** und nicht , im Extremfall, bei Höhenruderausschlag eine Rolle fliegt!
- Bei Querruderausschlag ebenfalls auf gleichmäßige ± -Ausschläge achten!
- Zum **Einstellen und Justieren** der Ausschläge ein **Geodreieck verwenden, immer von der Endleiste aus mittig messen!**

Ausschlaggrößen

Höhenruderausschlag:	+25mm/ -20mm	)
Querruderausschlag:	+17mm/ -12mm	) 25 % Expo, DiffQuer 5%
Seitenruderausschlag	± 10 mm	)
Vorflügel /Canards	+16 mm	(Nasenleiste nach unten)
	-8 mm	(Nasenleiste nach oben)
Landeklappe	70-90º	

- **Schwerpunkt des Modells: 125– 130 mm von Vorderkante Steckungsrohr zur Wurzelrippe, in Flugrichtung, bei leerem Haupttank!**

- Die **angegebenen Ruderausschläge/Expo-Einstellung** wurde an unseren **Testmodellen** bei einer **Schwerpunktlage** von **125 mm** erflogen und können je nach persönlichem Ermessen nach dem ersten Flug individuell auf persönliche Einstellungen, abgestimmt werden.

Die Vorflügel/Canards

- müssen **nach** der **Rumpfanformung** und auch **zueinander/ gegeneinander ausgerichtet werden.**
- werden über einen freien, oder- kurvenmischer dem Höhen/ Tiefenruder beigemischt.
- bei **vollem Höhenruderausschlag**, an der **Canardkante vorne 16 mm hoch!** Bild **46a**
- bei **vollem Tiefenruderausschlag**, an der **Canardkante vorne 8 mm runter!** Bild **46b**
- **Mischer** ist fest installiert!, also **nicht abschaltbar!**

Das Schub-/Vektorrohr:

- Die **Null-Position/Neutralstellung** des Schubrohrs aus **Bild 47 entnehmen!**
- Auf Rumpfrücken Holzleiste legen**, Abstand Schubrohe/ Holzleiste,10mm!-** dieser **Wert ist** ein **Basiswert,** der vareieren kann!
- Das **Schub-/Vectorrohr** wird über einen **freien Mischer**, ebenfalls dem **Höhenruder beigemischt**- wir haben den **Mischer abschaltbar**, **betätigen** das **Schub-/Vectorrohr per Bedarf**, meistens beim starten auf Rasen oder beim 3D-fliegen, dann immer!
- Um den **Effekt** des **Höhenruders** zu erwirken/ **verstärken**, wird das Schub-/Vektorrohr **nach oben gefahren**.
- Um den **Effekt** des **Tiefenruders** zu erwirken/**verstärken**, wird das Schub-/Vektorrohr **nach unten gefahren**. (wir nur bei 3D-Flug benötigt!)
- Der maximale Ausschlag nach oben und unten wird durch die Schubdüse beschränkt! Bei Einstellung der Servowege unbedingt darauf achten, dass Schub-/Vektorrohr keinesfalls die Schubdüse der Turbine berührt, um evtl. Knackimpuls zu verhindern! Das Schub-/Vektorrohr wird bei unseren Modellen folgendermaßen angesteuert/zugemischt:
- Über einen Schiebekanal und die dazugehörige Wegbegrenzung wird der Weg des Schubrohrs nach oben/unten auf den maximalen Weg eingestellt.
- Über die Mittenverstellung/Neutralstellung des Servos wird über den Schiebekanals sozusagen das Schub-/Vektorrohr getrimmt!
- Über einen Kurvenmischer der durch einen Kippschalter betätigt wird, wird das Schub-/Vektorrohr proportional zu den Höhen-/Tiefenruderausschlägen beigemischt - Kurvenmischer hat den Vorteil, dass das Schubrohr/Servo unabhängig exponential durch Kurvenverschiebung beigemischt werden kann, wodurch das Modell noch agiler und wendiger wird.
- Die ungefähre Null-Position/Neutralstellung des Schubrohr aus Bild 47 entnehmen!
- Auf Rumpfrücken Holzleiste legen, Abstand Schubrohe/ Holzleiste,10mm!- dieser Wert ist ein Basiswert, der variieren kann!
- Die Schub-/Vektorsteuerung hat den Vorteil, damit das Modell agiler und wendiger bewegt werden kann. Der **hauptsächliche Vorteil** liegt in der **Verkürzung der Startstrecke**, jedoch erfordert der Umgang im Flug bei Verwendung der Schub-/Vektorsteuerung entsprechendes Fingerspitzengefühl, man sollte sich langsam an die Reaktionen und den Einsatz mit der Schub-/Vektorsteuerung herantasten – erst kleine Ausschläge, lineare Zumischkurve auswählen.

Einfliegen des Modells

- Voraussetzung für den erfolgreichen Erstflug ist ein nach Bauanleitung gebautes und eingestelltes Modell.
- Bevor Sie das Modell einfliegen, überprüfen Sie, ob alle Ruderanlenkungen spielfrei eingebaut sind, evtl. Verschraubungen und Kontermuttern ggf. mit UHU schraubensicher, Best.-Nr. 952, gesichert wurden. Das Einziehfahrwerk muss 100%ig funktionsfähig seint, im ausgefahrenen Zustand verriegelt, die Turbine und das dazugehörige Turbinensystem ordentlich arbeiten. Kontrollieren Sie, ob alle Ruderausschläge sowie der Schwerpunkt entsprechend den Angaben eingestellt wurden. Führen Sie einen ausgiebigen Reichweitentest mit laufender Turbine durch.

- Sind alle eingebauten Komponenten ordnungsgemäß gesichert, können diese sich keinesfalls bei erhöht auftretenden Beschleunigungen lösen, liegt der Schwerpunkt bei dem von Ihnen gebauten Modell tatsächlich bei der Herstellerangabe von 125 – 130mm vor der Vorderkante des Flächensteckungsrohres ?, arbeiten die Ruderausschläge in der gesteuerten Richtung entsprechend ?, sind alle Akkus für Empfangsanlage/ Turbinenelektronik optimal geladen ?, wurde die Empfängerantenne ordnungsgemäß verlegt ?!
-

Nun steht dem Erstflug nichts mehr im Wege

- Oft kann ein szenenorientierter Modellfliegerkollege bei Erstflug/Erststart der Turbine hilfreich sein. Scheuen sie sich nicht, insbesondere als Turbineneinsteiger, sich bei szenenbekannten Piloten Auskünfte einzuholen!

- Von unserer Seite aus ist es empfehlenswert, das Modell beim ersten Start nicht gleich in Verwendung der Schub-/Vektorsteuerung abzuheben, sondern das Modell „normal“ zu starten, sich an die Reaktionen der Ruderausschläge zu gewöhnen oder das Modell auf persönliche Wünsche einzustellen.

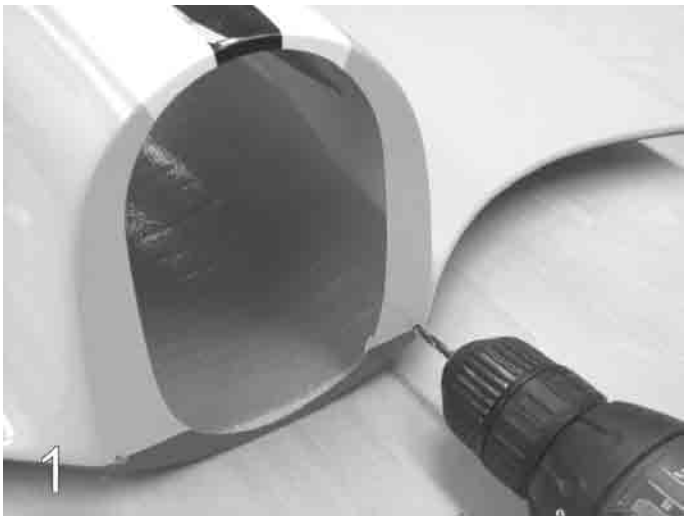
Die absolute Neutralstellung des Schub-/Vektorrohrs wird folgendermaßen eingestellt:

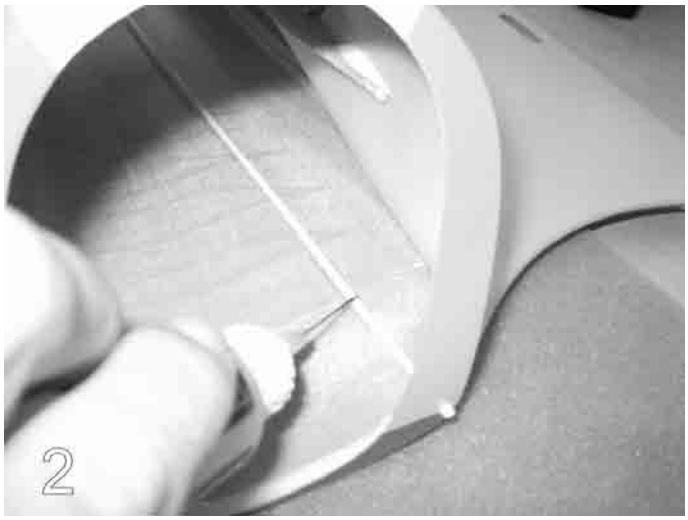
- Im Vollgas-Geradeausflug wird die Turbinenleistung verringert/wieder erhöht, sollte ein Abweichen der Geradeausflug-Bahn deutlich sichtbar verändert werden, so ist durch justieren am Schieberegler/Verstellung der Neutralstellung des Schub-/Vektorrohr erforderlich:
- Taucht beim Beschleunigen der Turbine das Modell ab, so muss das Schub-/Vektorrohr nach oben gestellt werden.
- Steigt das Modell nach oben, so muss das Schub-/Vektorrohr nach unten gestellt werden.
- Das Abstimmen des Schub-/Vektorrohrs/austrimmen des Modells über die Ruderklappen steht in Abhängigkeit voneinander und sollte deshalb mehrfach wiederholt ausprobiert werden. – Bei gefundener Einstellung Trimmungen/Werte abspeichern. Fliegt das Modell bei Leistungszugabe/Turbinenregulierung neutral, kann das Schub-/Vektorrohr eingeschaltet werden und so die Vorzüge von Kurzstarts und extremer Wendigkeit vorsichtig ausgereizt werden!

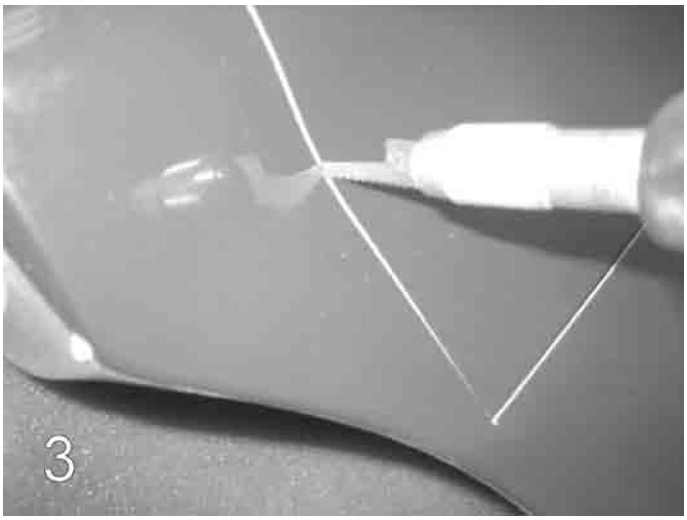
Haben Sie die Sicherheitshinweise/Bauanleitung sorgfältig gelesen und verstanden?!

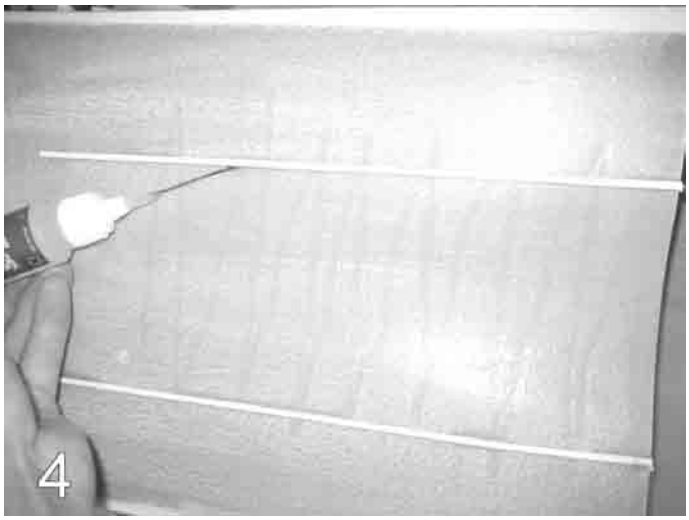
Der Bau dieses Modells, trotz der hohen Vorfertigung, setzt trotzdem bautechnische und fliegerische Kenntnisse voraus. Der Umgang mit Strahltriebwerk getriebenen Modellen erfordert generell größte Sorgfalt und besondere Fachkenntnisse. Beachten Sie die Sicherheitshinweise/Bauanleitung, auch der von Ihnen oder von uns vorgeschriebenen eingebauten Komponenten. Bevor Sie den ersten Triebwerkstart/ Flug durchführen, machen Sie sich mit der Triebwerks-/Modelltechnik, auf die ausdrücklich und mehrfach in verschiedenen Bauabschnitten hingewiesen wird, vertraut und eignen sich selbst durch mehrfaches Lesen und Begreifen der Anleitungen Grundkenntnisse an!! Oft kann ein szenenorientierter Modellfliegerkollege bei Erstflug /Erststart der Turbine hilfreich sein. Scheuen sie sich nicht, insbesondere als Turbineneinsteiger, sich bei szenenbekannten Piloten Auskünfte einzuholen!
Ansonsten wünschen wir Ihnen beim Bauen und Fliegen des HARPOON viel Spaß!

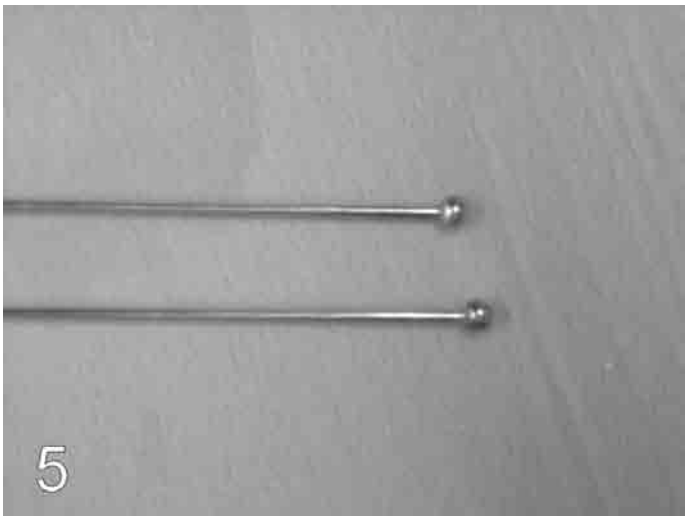
GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand 04/2003


1

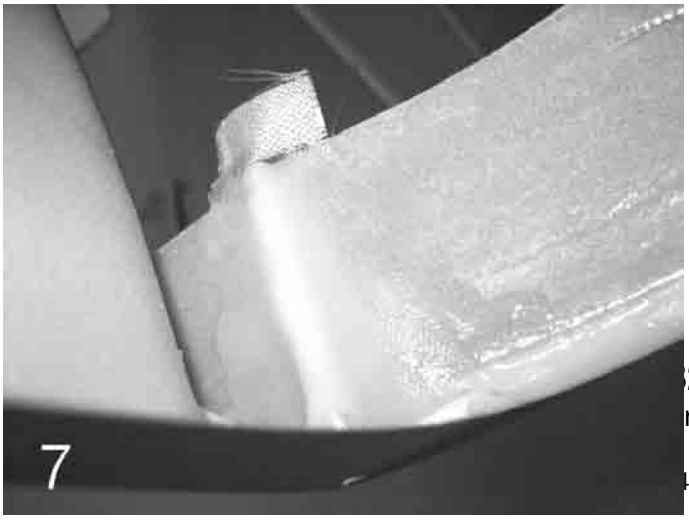

2

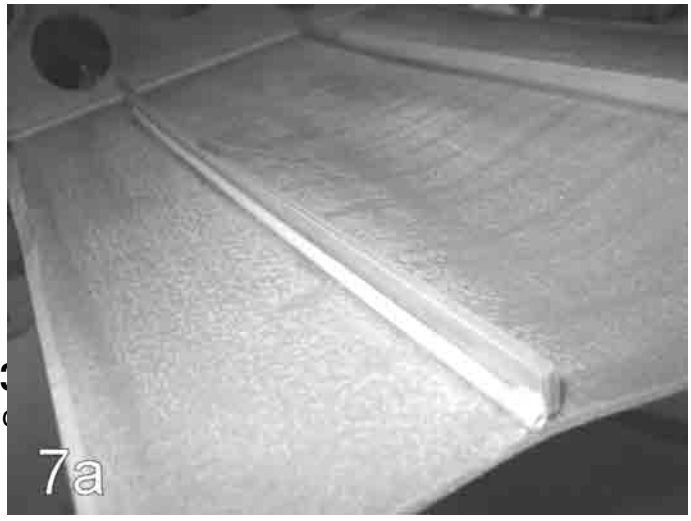

3

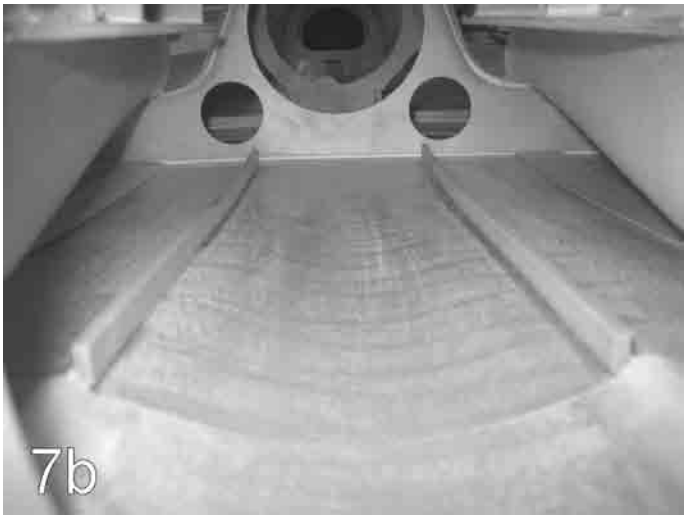

4

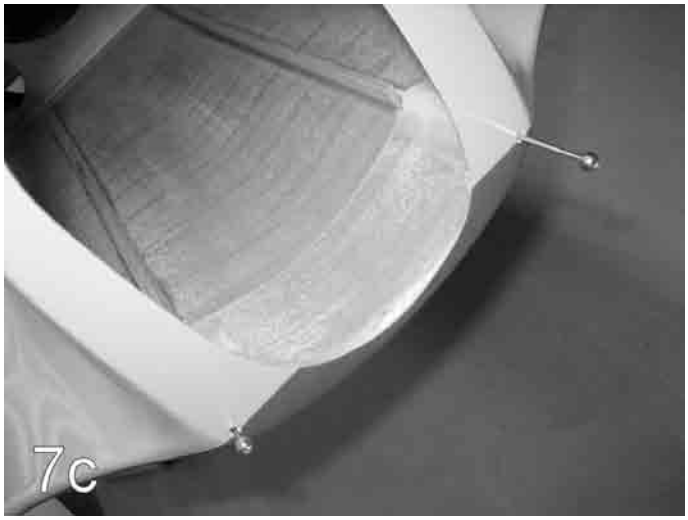

5

6

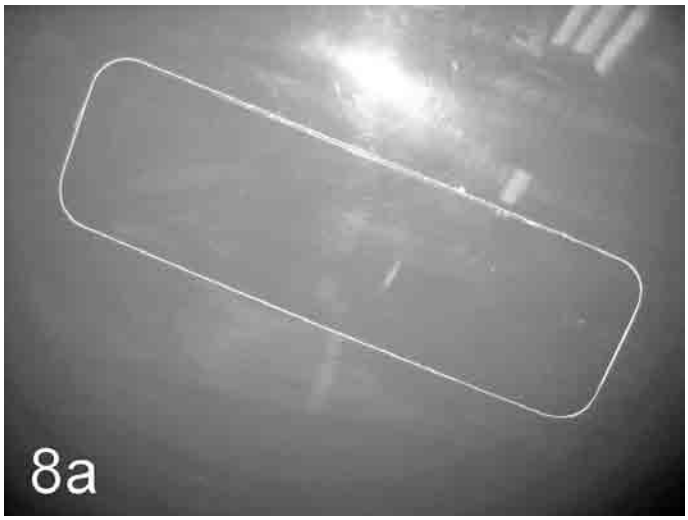

7

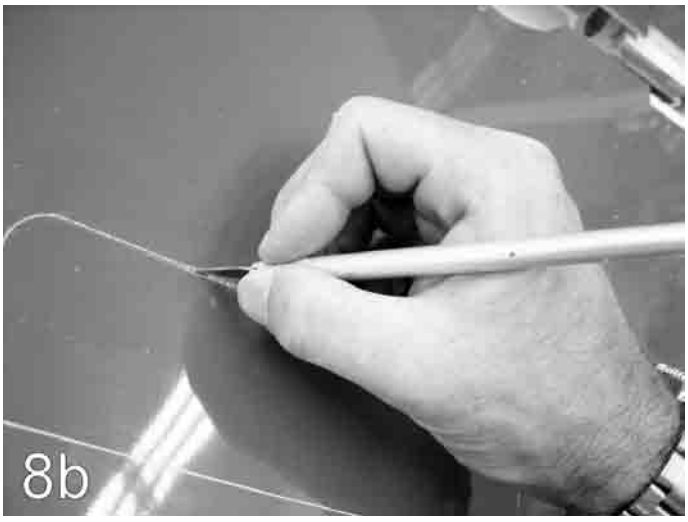

7a

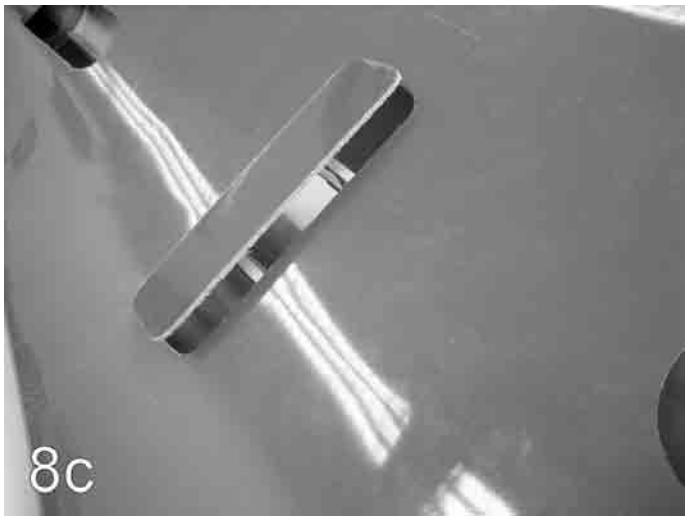

7b

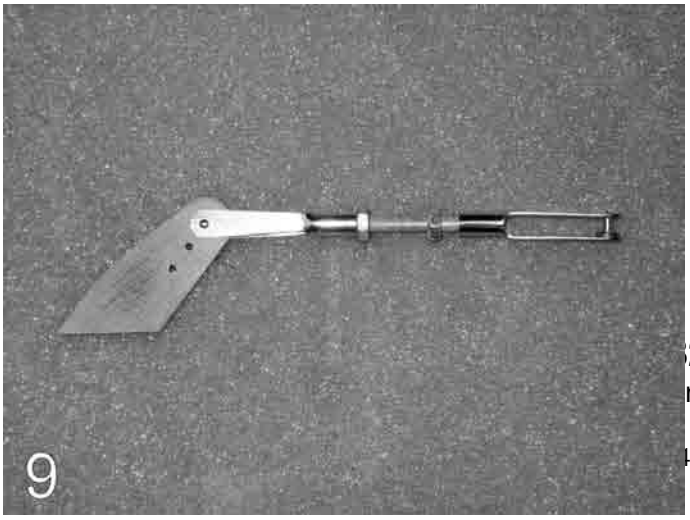

7c

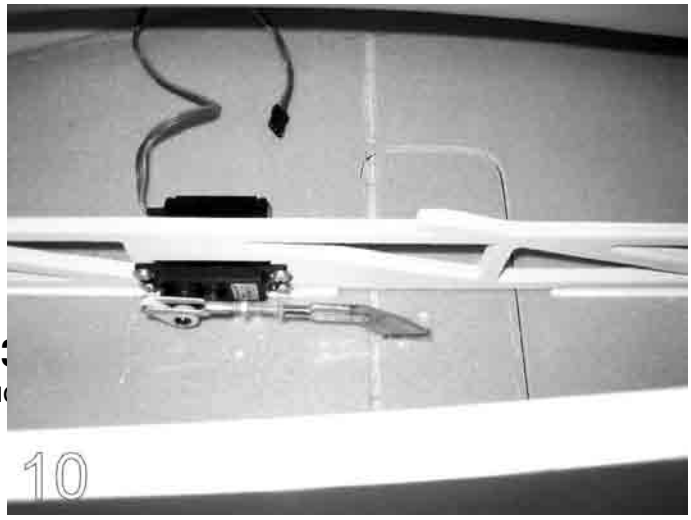
8


8a

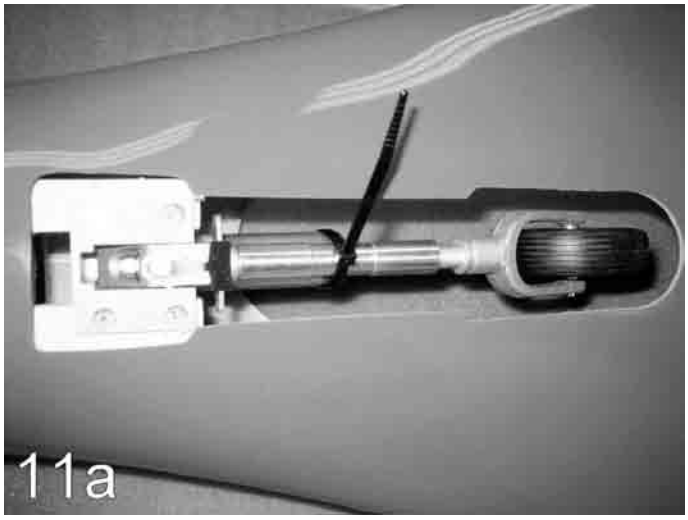

8b

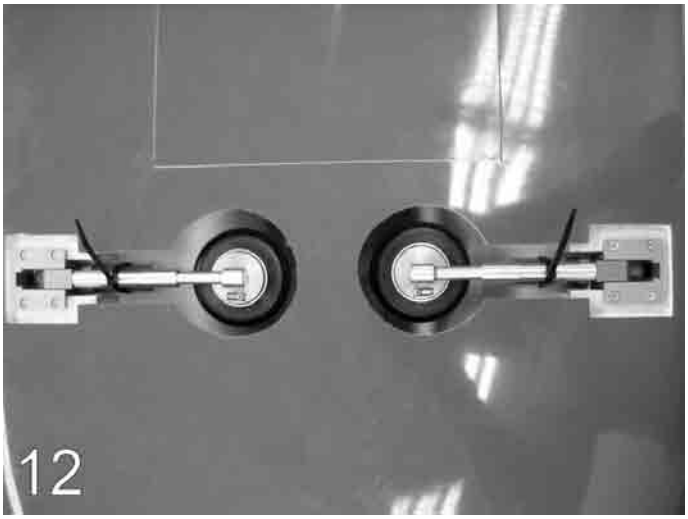

8c

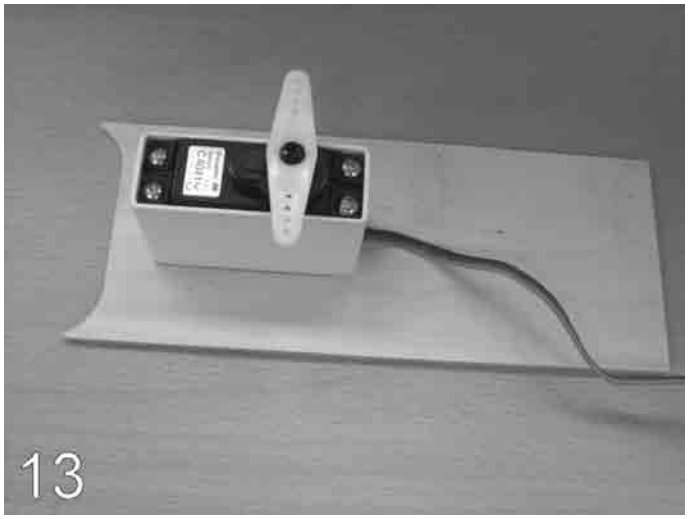

9


10

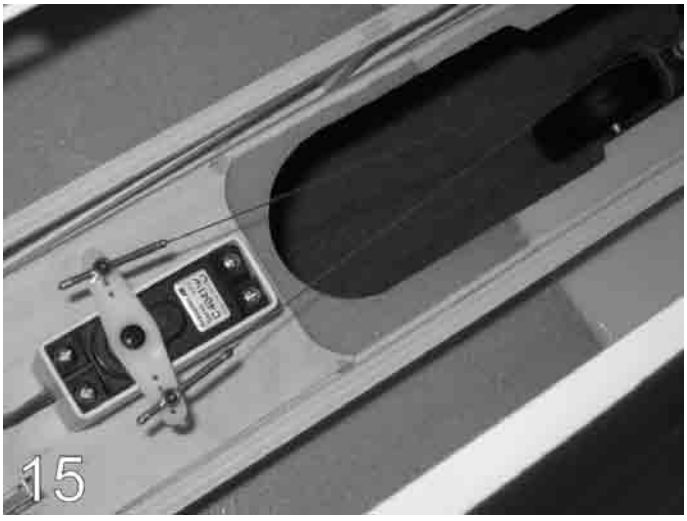
11

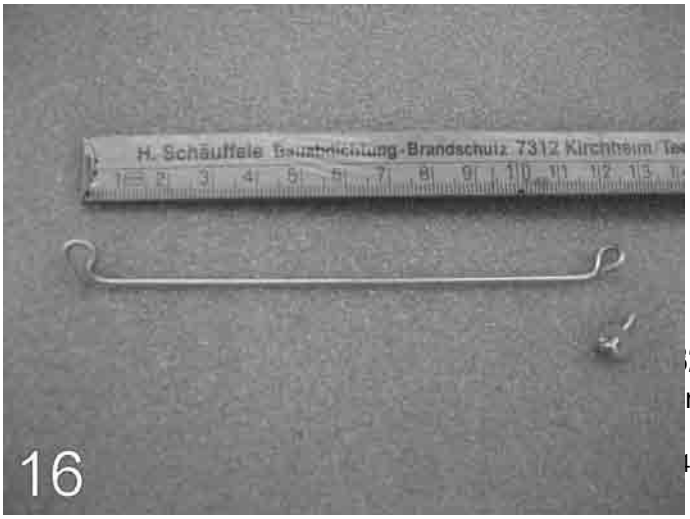

11a


12

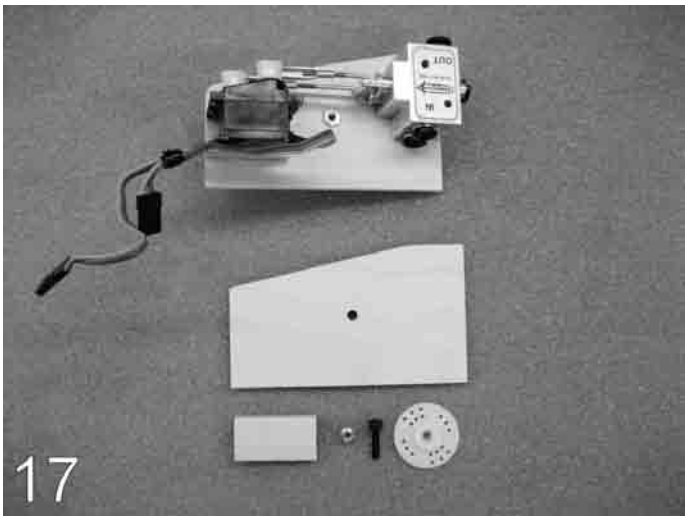

13

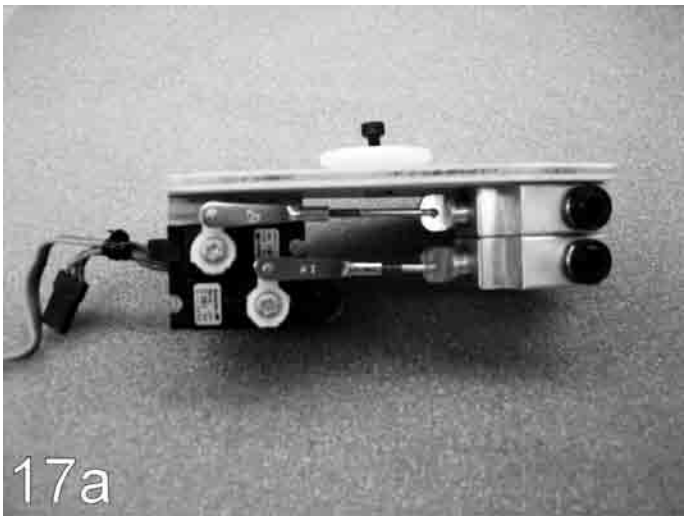
14

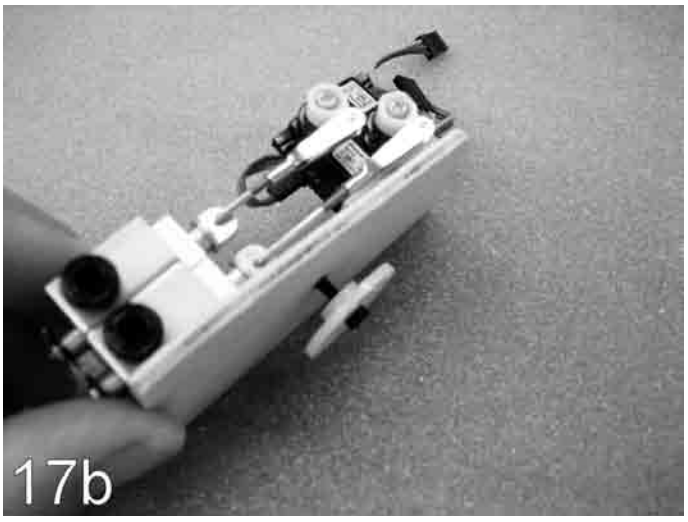

15

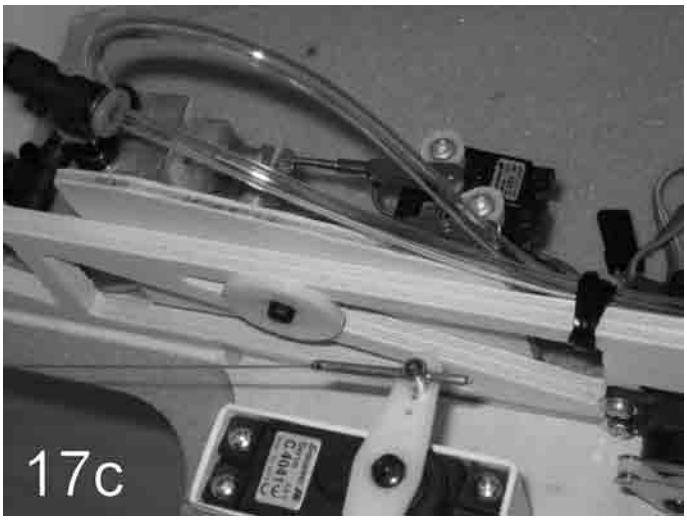

H. Schäuffele Bauabrichtung-Brandschutz 7312 Kirchheim
16

16a

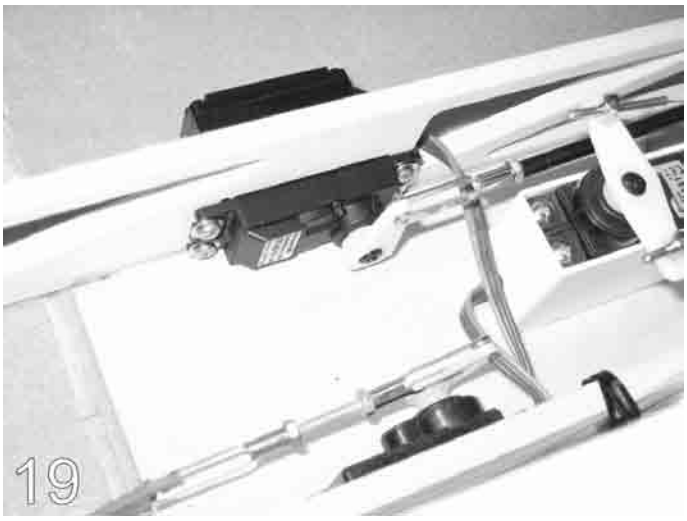

17


17a


17b


17c

18


19

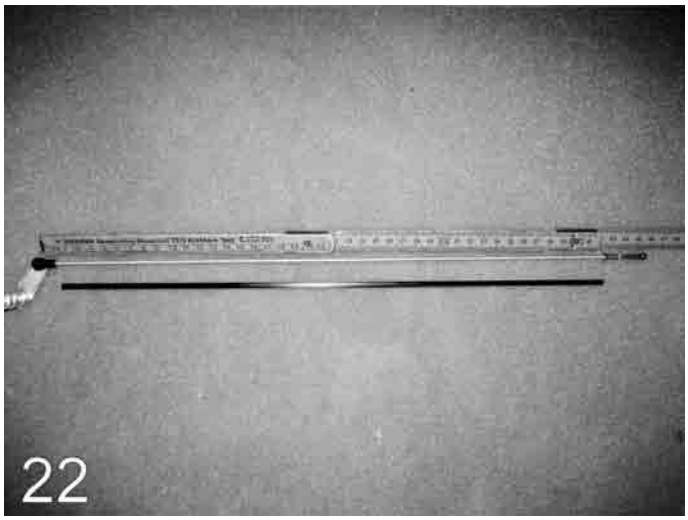
DS 6201
20

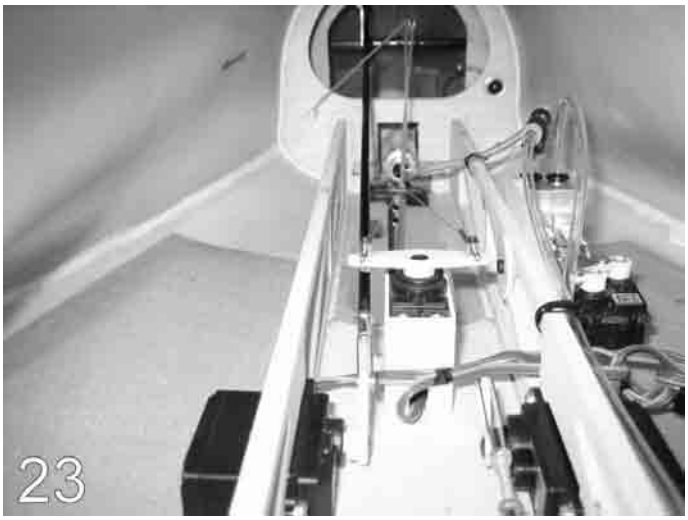
20a

20b

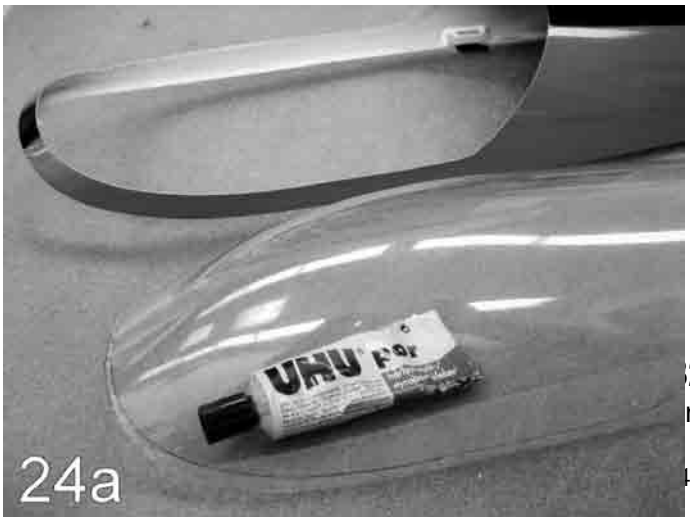
20c

21

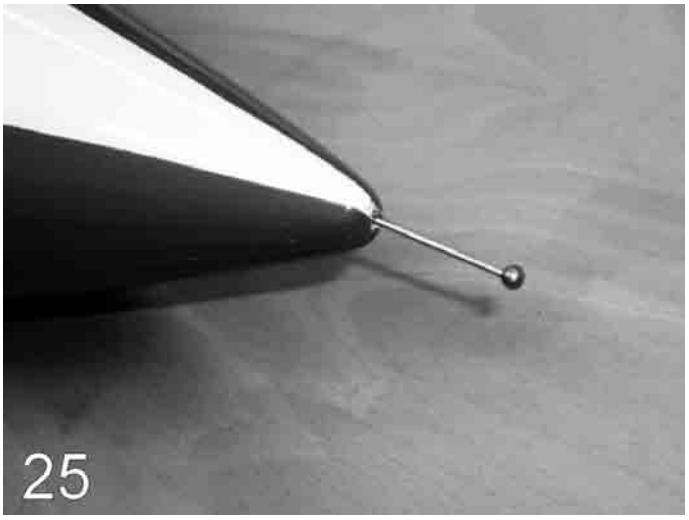

22

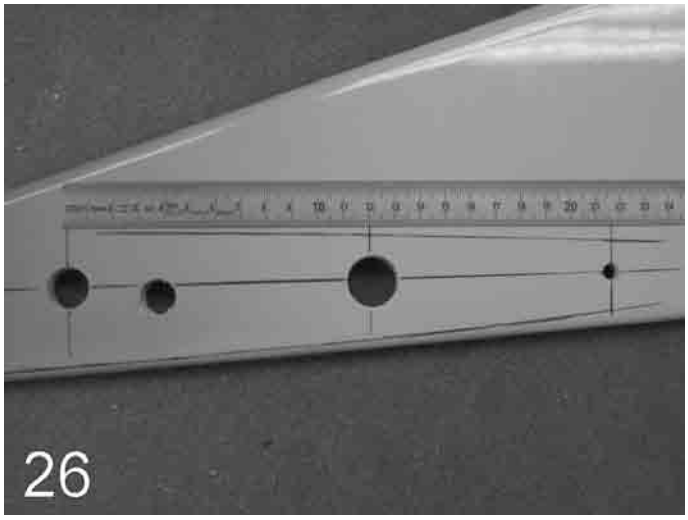

23

24


UHU
24a

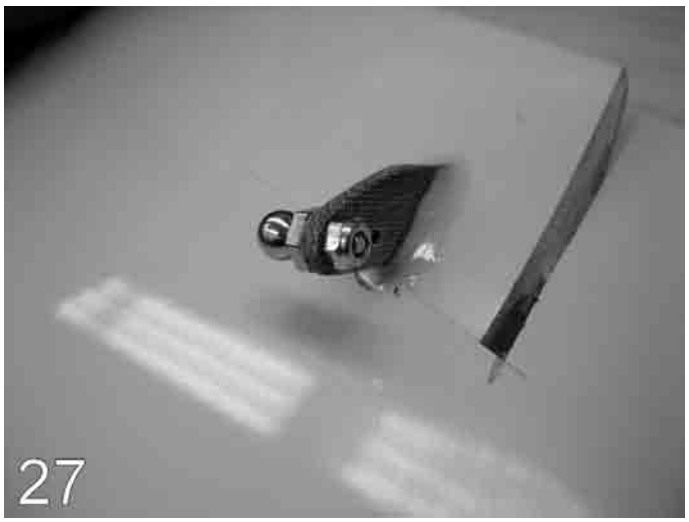
24b


25

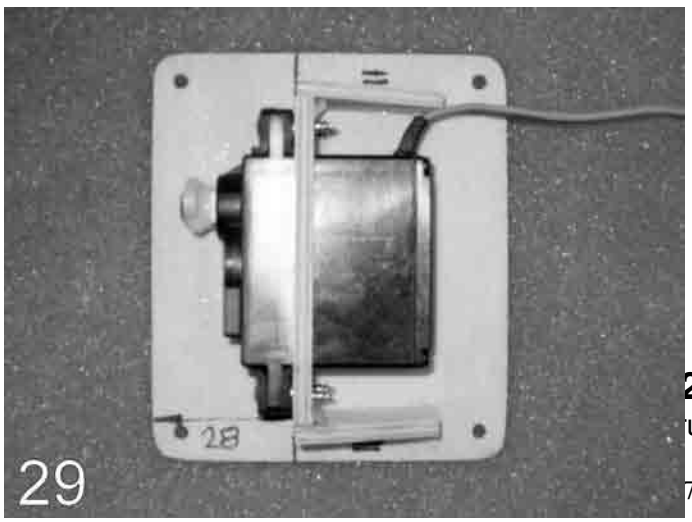

26

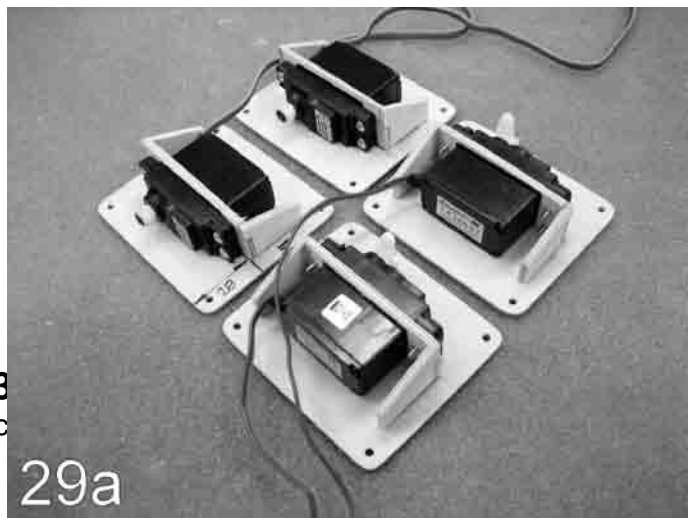
26a

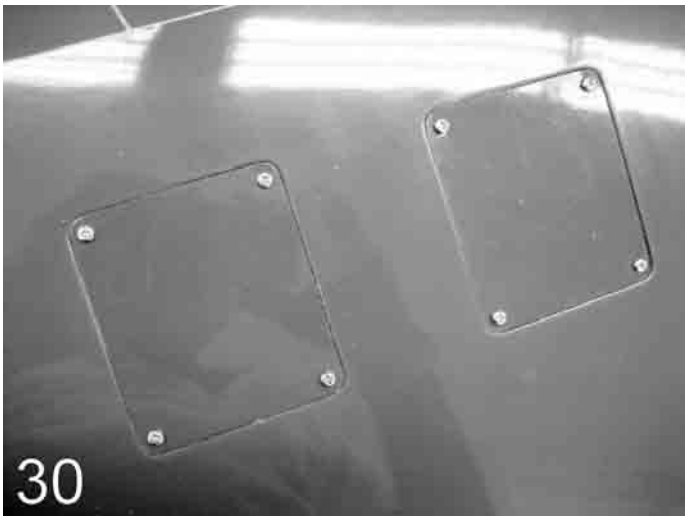
26b

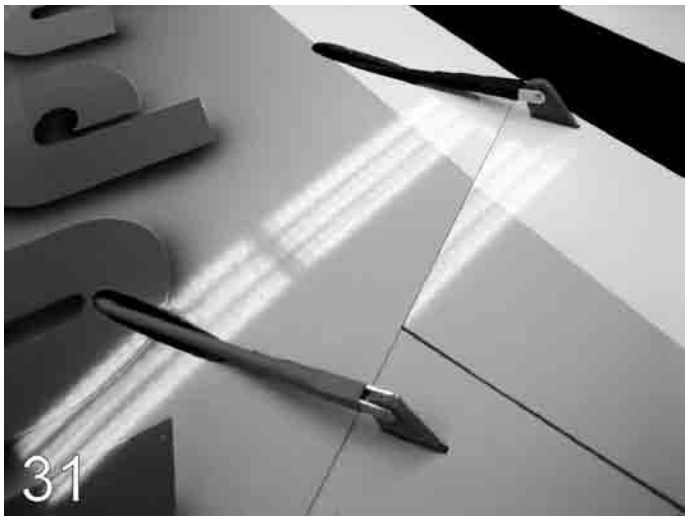

27

28


29


29a


30

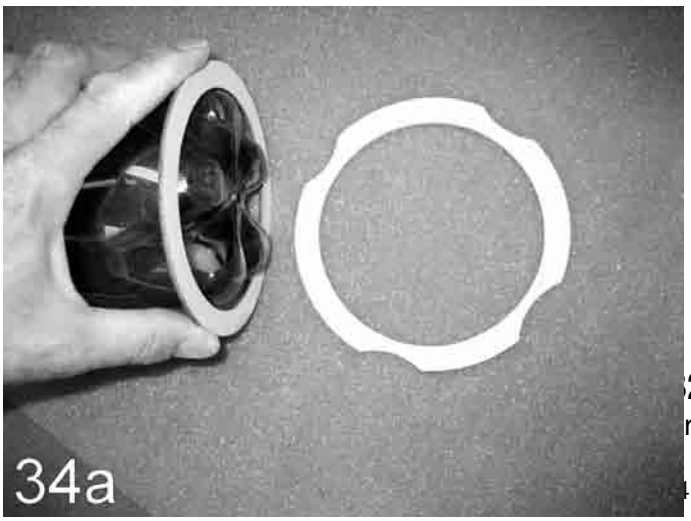

31

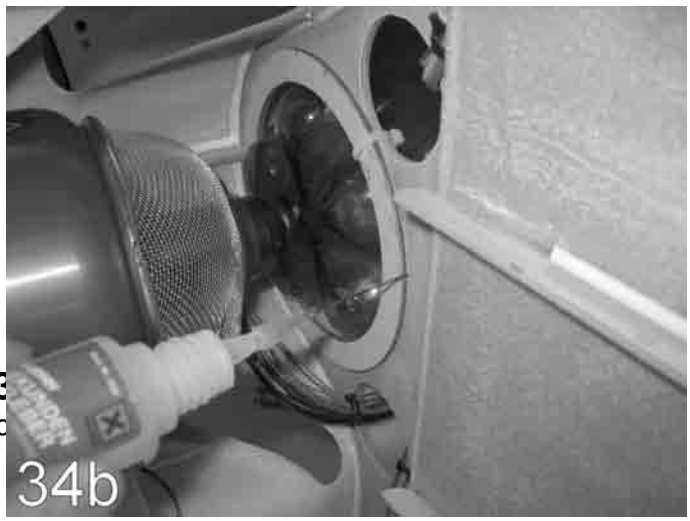
32

33

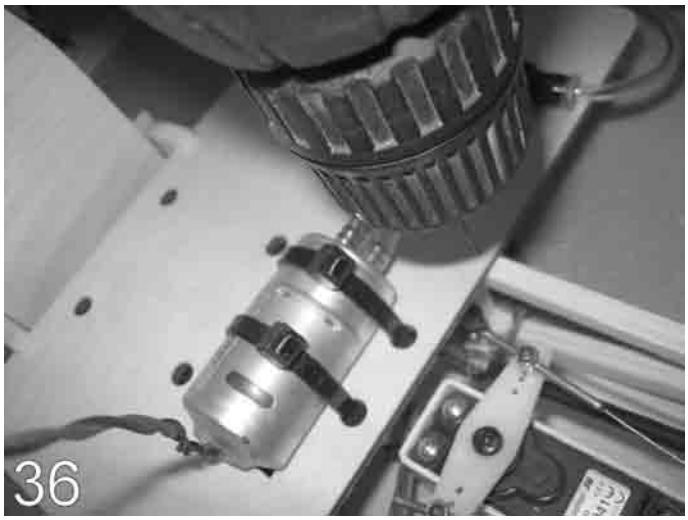
33a

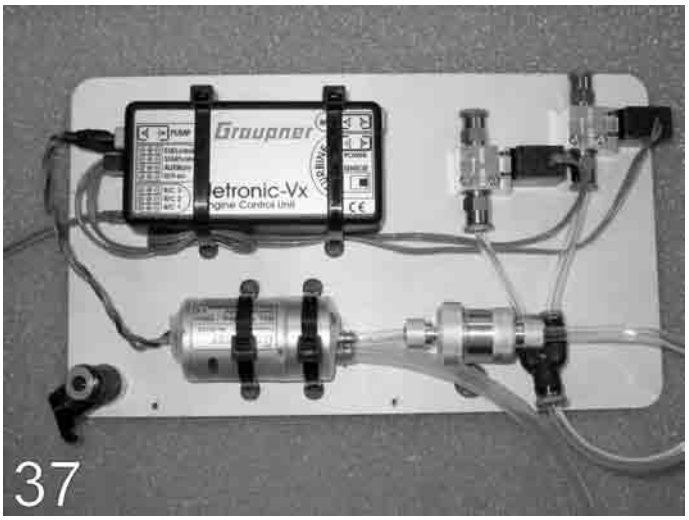
34


34a

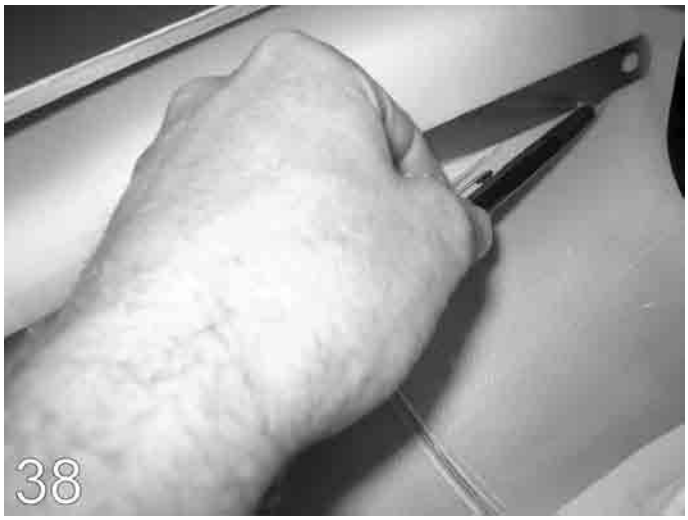

34b

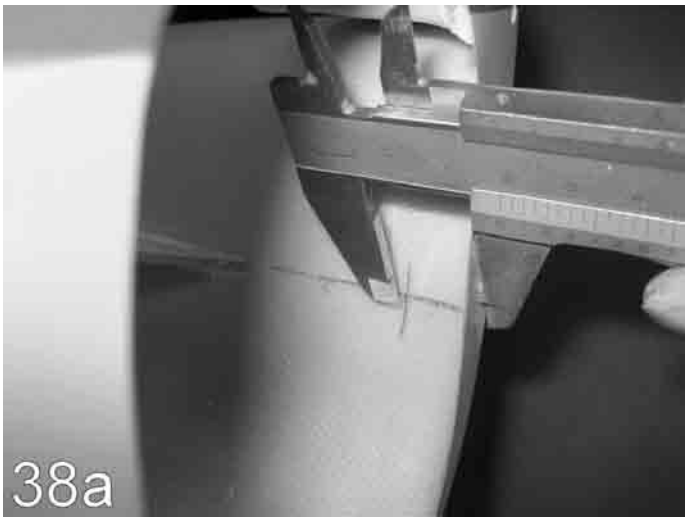
35

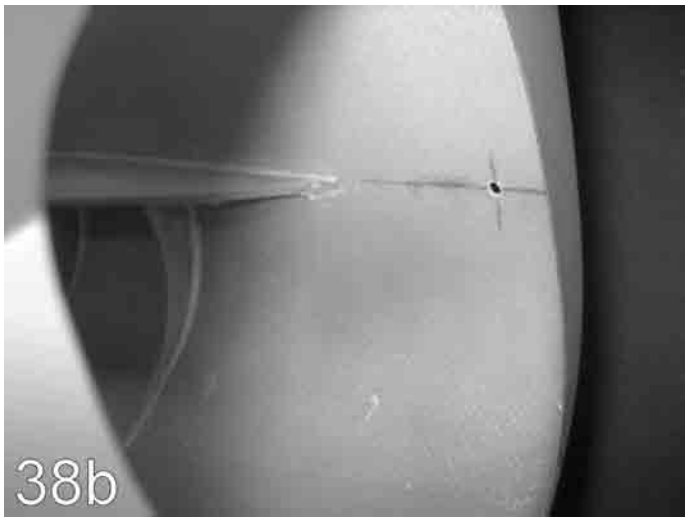

36

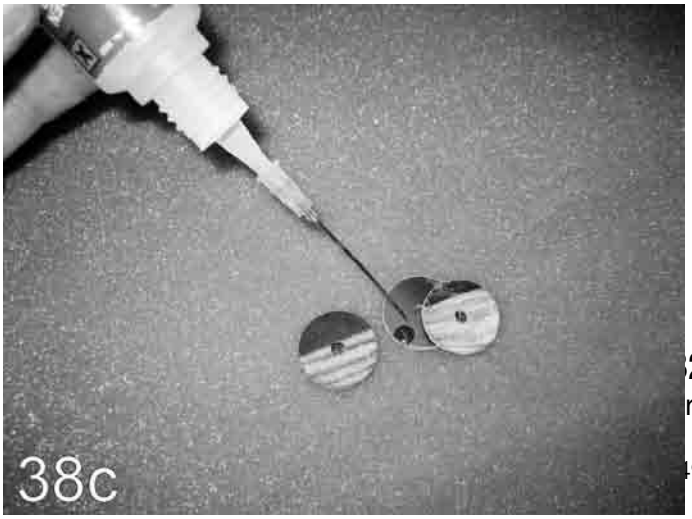


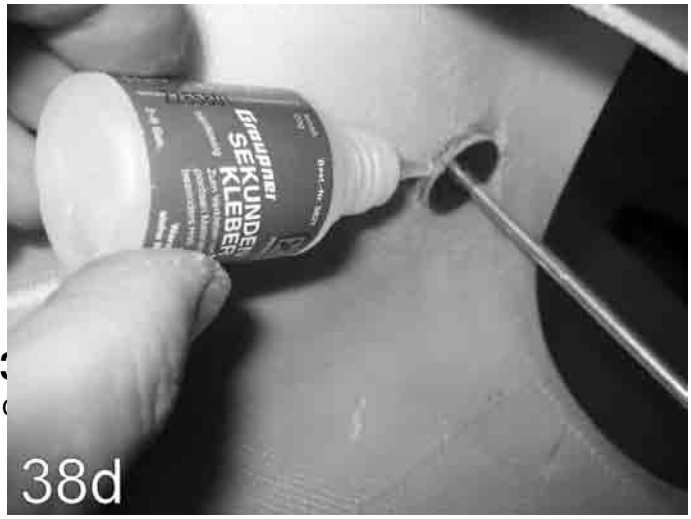
37


38

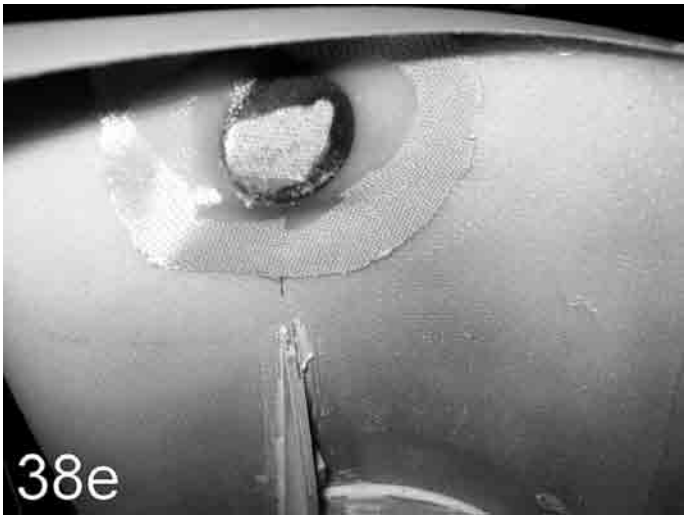

38a

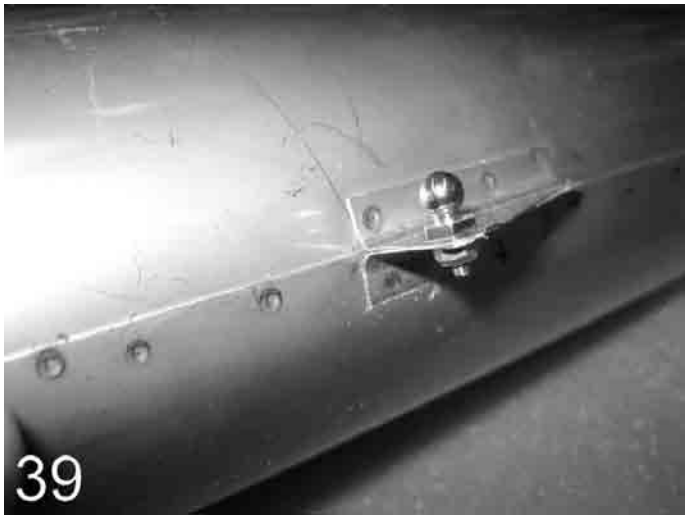

38b


38c

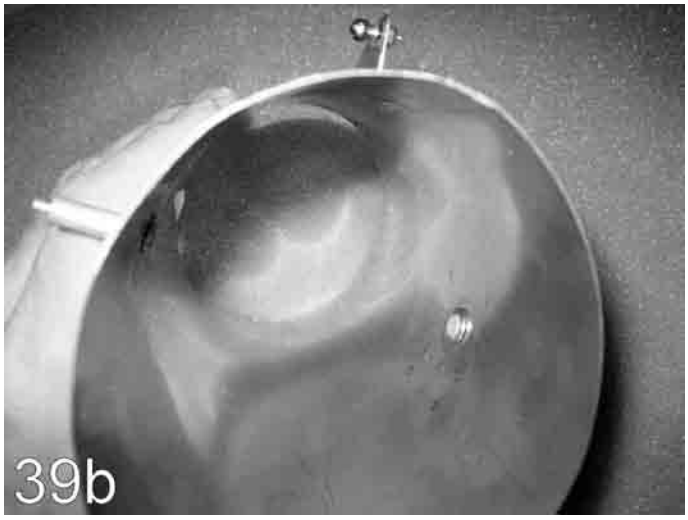


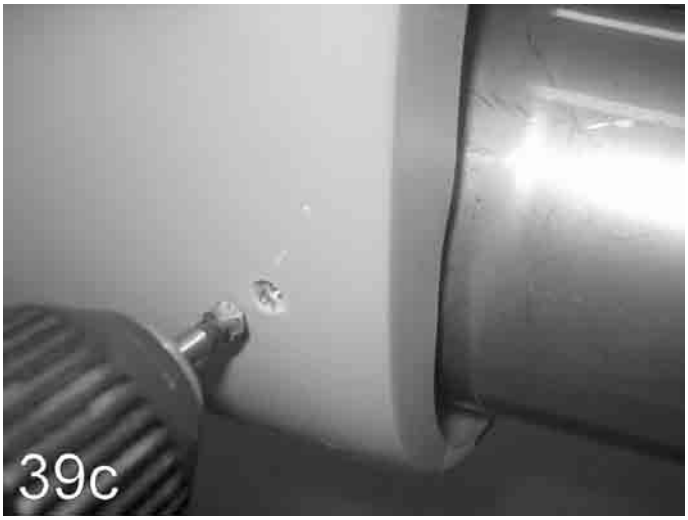
38d

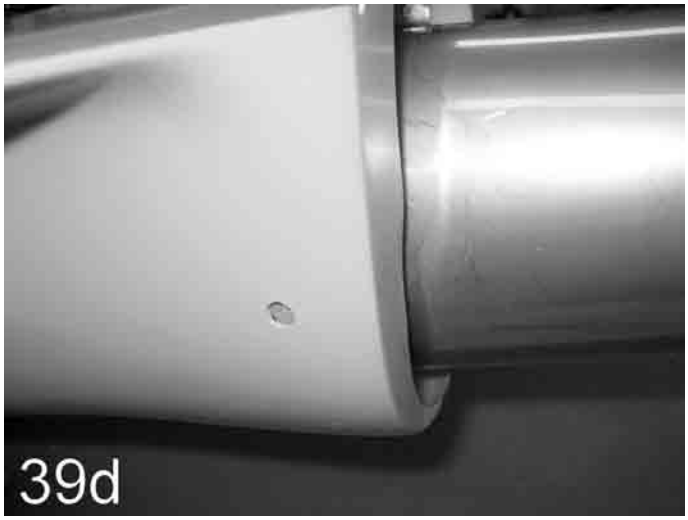

38e


39

39a


39b


39c

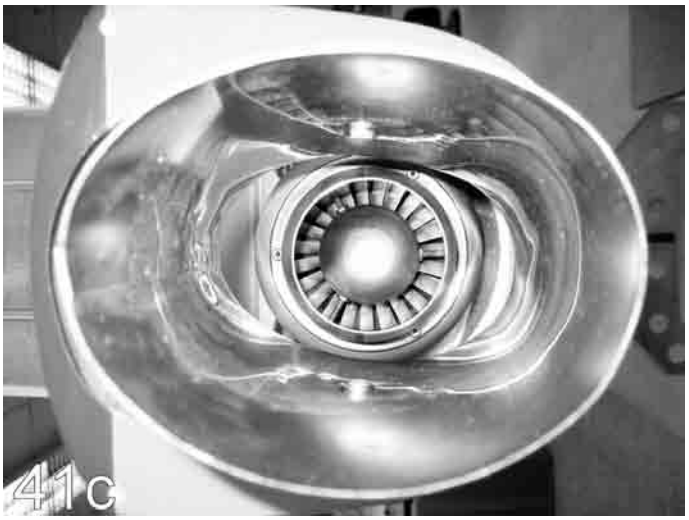

39d

40

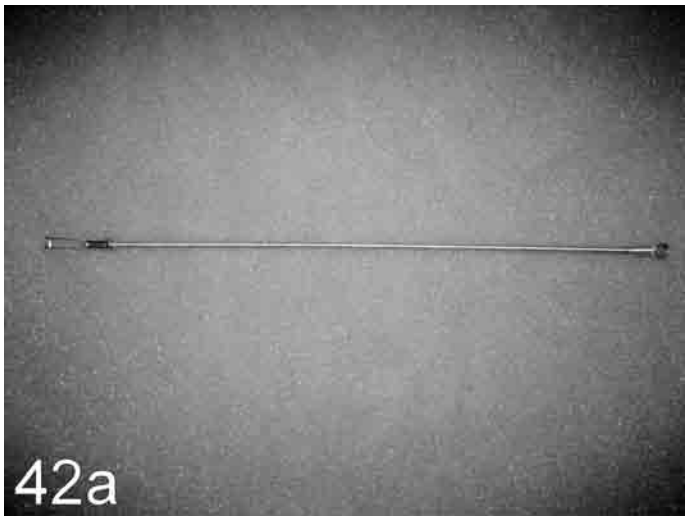
41

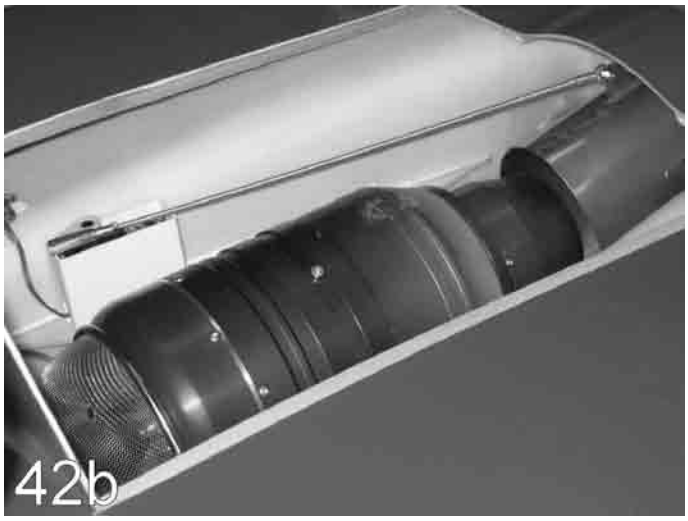
41a

41b

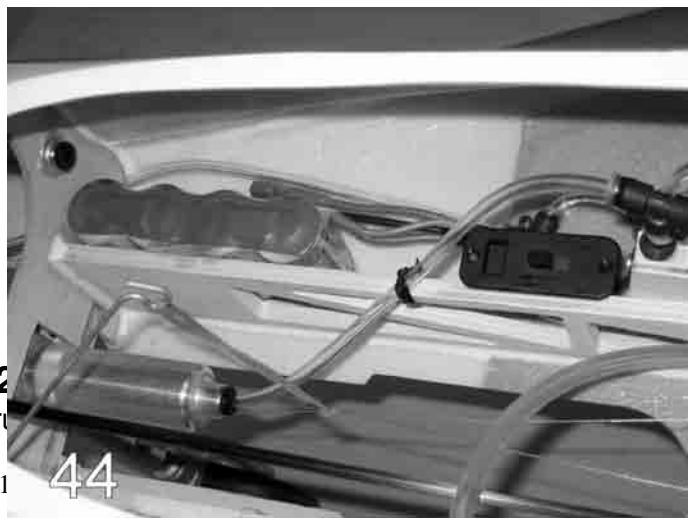

41c

42


42a

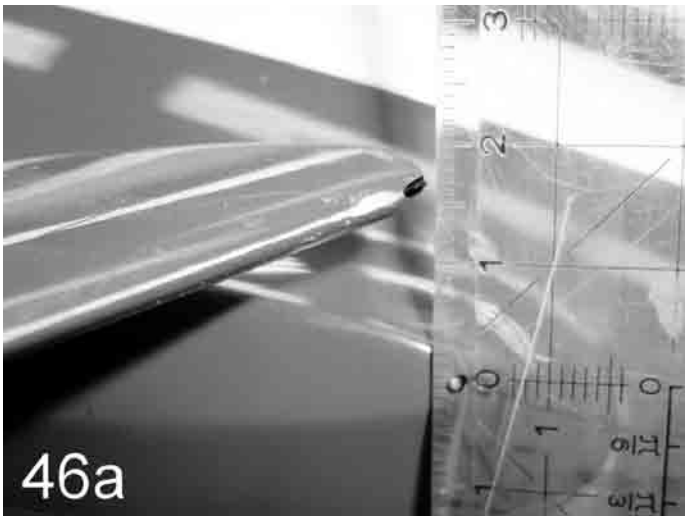

42b

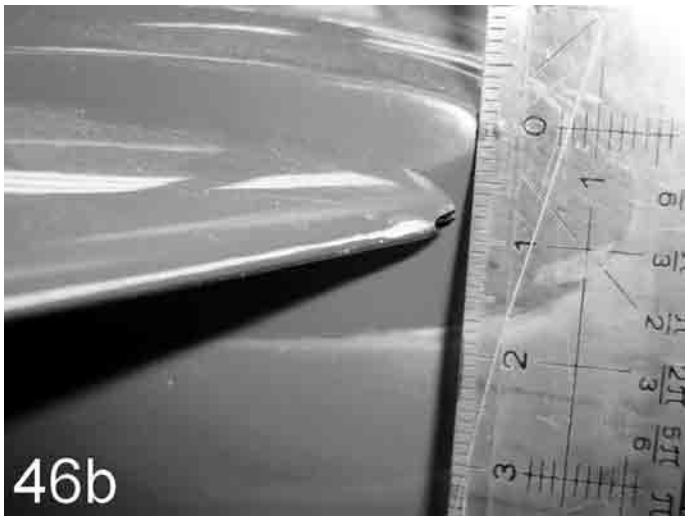
43


44

45

46


46a


46b

47

BUILDING INSTRUCTIONS - HARPOON 2

It is essential to read right through the safety notes and building instructions. Study them with the greatest care, and do not proceed unless you understand them completely!

The Harpoon 2 is a development of the original Harpoon. It still retains the basic shape and configuration of its predecessor, but now features canards which provide a further improvement in the model's flying characteristics. The new fuselage incorporates a large hatch at the front of the fuselage / canopy area, providing better access, simplifying the installation of the turbine system and RC electronics, and making the installation more comprehensible. Although the Harpoon 1 exhibited no structural problems, the manufacturer has managed to optimise various aspects of construction to reflect the latest state of technology. Various complicated and / or difficult procedures are now also carried out with great precision at the factory, including fitting the wing retainers, installing the control surface horns and fitting the canopy retainer system and latch, and these modifications have reduced the overall building effort and time required considerably. The model is available in two colour schemes.

Important note:
The building instructions for the Harpoon 2 are based on the earlier instructions supplied with the previous version of the model, which means that the second section - the Appendix - only covers important changes and new procedures. Most of the difficult stages have been completed by the manufacturer, but in any case they are also covered by the Harpoon 1 instructions. The expanded building instructions also describe and illustrate virtually every stage of building. In most cases you will find that the photos are easier to understand than complex text instructions. Before you start building the model it is essential to read right through the instructions, from start to finish, and to study the illustrated procedures.
The construction of this model requires a high level of technical knowledge, manual skill and piloting experience. Operating a model with a jet engine calls for a highly circumspect approach and specialised technical expertise. Please read and observe the Safety Notes in the Operating Instructions.

GRAUPNER GmbH & Co. KG **D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY**
Modifications reserved. No liability for printing errors. Ident No. 0057999 Made in Thailand

Specification:

Wingspan approx.	1800 mm	
Overall length approx.	1730 mm	
All-up weight approx.	7500 g	
Power system	Turbines with 7000 g min. thrust	
	G 80 Plus	Order No. 6814
	G 130 Plus	Order No. 6815
	G 160 Plus	Order No. 6813

If your turbine's rated thrust is higher than 8 kg, the aluminium wing joiner tube must replaced by the carbon upgrade part, Order No. 6264.220. This accessory is not included in the kit

BUILDING INSTRUCTIONS - HARPOON

It is essential to read right through the safety notes and building instructions. Study them with the greatest care, and do not proceed unless you understand them completely!

Important: the construction of this model requires a high level of technical knowledge, manual skill and piloting experience. Operating a model with a jet engine calls for a highly circumspect approach and specialised technical expertise.
Please read and observe the safety notes in the operating instructions.
The turbine operating instructions are comprehensive and must be observed.

Specification:

Wingspan approx.	1800 mm	Page 1 - 4	Intro. / accessories
Overall length approx.	1730 mm	Page 5 - 9	Safety notes
All-up weight approx.	7500 g	Page 10 - 11	Notes
Power system	JetCat turbine	Page 12 - 22	Building instructions
	G 70 / P 80 / P 120 / P 160	Page 23 - 24	Parts list
		10 pages illustrations	

If your turbine's rated thrust is more than 8 kg, its rotational speed must be limited to the point where the engine's thrust is no higher than 90% of the model's all-up weight.

The HARPOON is a jet-powered model aircraft which is now available from Graupner Modellbau. It is an all-moulded GRP model, supplied pigmented in three colours, and it represents a development of the KANGAROO of which many hundreds have been produced and flown successfully. The structural design of the HARPOON incorporates many improvements: the airframe's static strength is higher, and the vertical fins are now moulded using sandwich techniques like the wings for even greater torsional rigidity. All undercarriage openings, pushrod fairings and horn slots etc. are machine-cut at the factory, the retract unit supports and other factory-fitted plywood reinforcements consist of high-quality European plywood, and are bonded to the airframe using aviation-grade resin. As with its predecessor, the KANGAROO, the model naturally includes Servo-Lock servo mounts and all control surfaces feature integral hinges.

As a further technical development and highlight of the model a thrust vectoring control system is included, together with an internal turbine. Access to the engine is via a hatch on the underside of the fuselage.

The thrust vectoring system makes the model even more agile, and reduces the take-off run by at least one third. The internal turbine installation minimises the sound emission of the engine.

All the airframe components have been subjected to protracted failure and load tests, and each individually manufactured GRP moulding is produced by specialist laminating experts who have a high level of expertise and manufacturing experience. The GRP parts may exhibit minor pin-holes and other small cosmetic blemishes in the outer skin, especially along the moulding seams, but these have no adverse effect on airframe strength.

The model is very highly pre-fabricated, but some work still remains to be carried out which the builder has to complete using his own favourite methods. Please note that these processes call for fairly advanced technical expertise and manual skill, and we also assume that you have a normal range of workshop equipment.

Some procedures allow scope for the modeller's personal preferences, including control surface linkages and the installation of the turbine components. Certain simple and more complex steps also require some technical ability and imagination.

Model aircraft, especially jet-powered models which are as technically demanding as the HARPOON, cannot be built and flown successfully unless the modeller has a wide range of model building and flying experience to call upon, and these requirements simply cannot be met by a beginner working on his own. Despite the fact that the HARPOON features very highly advanced pre-fabrication, it is by no means a suitable choice as a beginner's first model aircraft. It is designed for and should be restricted to the proficient expert modeller with years of experience in building and flying model aircraft.

Even though the model's undercarriage recesses and other openings are pre-cut and almost finished, it will usually be necessary to make slight adjustments. This applies in particular to the pushrod slots in the top surface of the wing: usually the openings just need to be enlarged slightly. In particular the machined aileron pushrod slot in the top surface of the wing is only a guideline, intended to simplify installation of the servos, horns and pushrods. The slot will usually need to be made both longer and wider.

RC functions
Turbine power (throttle stick)
Turbine control (Off/Start/Auto-stop); 3-position switch
Nosewheel steering (coupled to rudder using Magic-Box, Order No. 3162)
Elevons (combined ailerons/elevators); 4 servos
Rudder; 2 servos (1 servo per rudder, coupled to nosewheel using Magic-Box, Order No. 3162)
Retractable undercarriage
Wheelbrakes
Optional speedbrake (airbrake)

Recommended radio control systems
GRAUPNER/JR mc-20, mc-22, mc-24 or mx-22 35 MHz computer system. This applies to Germany; you may have to use a different frequency band for your country.

Recommended servos and RC components:

For nosewheel steering and speedbrake	2 x C 4041	Order No. 3916
	or	
	2 x C 5077	Order No. 4103
For elevons	4 x DS 8411	Order No. 5151
	or	
	4 x C 4421	Order No. 3892
	or	
	4 x C 4621	Order No. 5126
	or	
	4 x DS 8231	Order No. 5155
For rudders	4 x DS 8411	Order No. 5151
	or	
	2 x C 4421	Order No. 3892
	or	
	2 x C 4621	Order No. 5126
	or	
	2 x DS 8231	Order No. 5155
For thrust vectoring	1 x DS 8411	Order No. 5151
	or	
	1 x C 4621	Order No. 5126
	or	
	1 x DS 8231	Order No. 5155
For retracts and brake	2 x C 261 (for mechanical valves)	Order No. 5125
	2 x electronic pneumatic valve	Order No. 5171
For coupled rudders / steerable nosewheel	2 x Y-lead, Order No. 3936.11	
	or	
	1 Magic-Box, Order No. 3162	

Switch	Power switch harness	Order No. 3050
Receiver battery	Capacity at least 2400 mAh	

Wing joiner tube	6264.20
Thrust vector pipe	6265.21
Winglets, pair	6265.30

You will probably find that the standard servo leads are not long enough, in which case you should use the recommended extension leads which are listed in the main catalogue. The building instructions do not state exact cable types, as the lengths required may vary according to the location of the receiver and the way you deploy the cable looms in the fuselage. A better solution is our Magic-Box, Order No. 3162, as it allows adjustment of servo travels and neutral point for each servo connected to it (max. 4 servos).

For the functions in the fuselage servo extension leads will be required, between 750 mm, Order No. 3935.75, and 1050 mm, Order No. 3935.105 (four each). A further servo extension lead, Order No. 3935.11, is needed to connect each outboard wing servo (2 required: 1 in each wing). We strongly recommend that you incorporate folding ferrite rings, Order No. 98516 or 98516.1, into the thick cable looms.

If you wish to use servos of other makes please note that they must offer similar levels of torque and holding power to the types we recommend.

If you are using a jet engine with a rated thrust of more than 8 kg you must replace the standard wing joiner tube with the carbon fibre joiner rod, Order No. 6264.220.

Accessories (not included in the kit)
Retract set, Order No. 175
Wide range of RC components, servo extension leads, Magic-Box
Turbine and turbine accessories
Electronic valves, Order No. 5171
Fueltank bottle
Epoxy resin
Cyano-acrylate activator spray
Carbon fibre wing joiner rod, Order No. 6264.220

Turbine power system and accessories (not included in the kit)

Description	Order No.
1 x G 70 model jet engine	6799, or
1 x JetCat P 80 model jet engine	6800, or
1 x JetCat P 120 model jet engine	6805, or
1 x JetCat P 160 model jet engine	6806
1 x GPS (turbine telemetry system)	6807
1 x Data-Link ECU transceiver	6808
1 x Data-Link ground station transceiver	6809
1 x JetNet dust guard	6800.21
1 x Retractable undercarriage	175
2 x Electronic pneumatic valve	5171
1 x Airspeed sensor	6802
1 x Interface adaptor	6801
1 x TIP-tanks	6264.40

Replacement parts

Description	Order No.
GRP canopy and base (clear)	6265.1
Fuselage	6265.2
Wings (pair)	6265.3
Decal she	

Warning

Safety notes and warnings concerning jet-powered models

Welcome to the jet age for model aircraft!

Before you attempt to fly the model for the first time it is absolutely essential that you read right through the operating and building instructions, and understand every part of the text. These notes are an integral part of the operating instructions and should be stored away carefully together with the instructions. If you ever dispose of the model, be sure to pass these documents on to the new owner.

Please note that operating the **HARPOON** is potentially an extremely hazardous activity. When powered by a **Graupner G 70 / JetCat P 80 / P 120 / P 160** jet engine the model is capable of airspeeds of 350 km/hr and more. The case temperature of the **Graupner G 70 / JetCat P 80 / P 120 / P 160** can be up to 500°C (Celsius), and the exhaust gas temperature may even reach 720°C. These engines are genuine turbines, and it is essential to study the instructions and warning notes supplied with your engine before you even attempt to run it.

The standard wing joiner for the HARPOON is an aluminium tube. This joiner tube is designed for normal flying in conjunction with a Graupner G 70 / JetCat P 80, or other make of turbine rated at no more than 8 kg thrust. It has adequate strength for this configuration.

If you decide to use a jet engine rated at more than 8 kg thrust, such as the JetCat P 120 / P 160, it is essential to replace the standard wing joiner with the carbon fibre rod, Order No. 6264.220, and to limit the turbine's thrust to 90% of the model's all-up weight.

In the interests of your own safety and that of others, the model must only be operated by experienced, disciplined modellers with sufficient specialised expertise, and it must be serviced and maintained regularly and competently. If you have no experience in building and operating models of this type, it is vital that you enlist the help and advice of an experienced jet modeller if you are to avoid potentially catastrophic errors; this applies in particular to the jet engine itself, which should only be run when an experienced operator is present. With this model any defect or deficiency in its construction or operation can result in serious personal injury or even death.

CAUTION!
Before you operate this model aircraft you must determine the local by-laws and regulations which apply to you. In legal terms our models are classed as aircraft, and as such are subject to legal regulations and restrictions which must be observed. Our brochure "Luftrecht für Modellflieger" (Aviation Law for Model Flyers) contains a summary of all these rules as defined under German law. Your local model shop should have a copy which you can read. Models powered by jet engines require the landowner's permission before flying. Third party insurance is mandatory. There are also Post Office regulations concerning your radio control system, and these must be observed at all times. The rules vary from country to country; please refer to your RC system instructions for more details. Third-party insurance is a basic essential, and it is your responsibility to ensure that it covers you for the risks involved in flying model jets.

WARNING!
It is your responsibility to protect others from possible injury. Keep a safe distance from residential areas in order to protect people, animals and buildings: at least 1.5 km "as the crow flies".

Keep well clear of high-tension overhead cables. Don't fly the model in **poor weather**, especially when there is **low cloud cover** or **fog**. Don't fly the model directly **into the sun**, as you could easily lose visual contact with it. To avoid collisions always keep well clear of full-size aircraft, whether manned or unmanned. It is your responsibility to land immediately if a real aircraft approaches.

When operating the **Graupner G 70 / JetCat P80 / P120 / P 160** jet engine you must keep people and animals a safe distance from it. This means:

In front of the turbine	4.5 m
To the side of the turbine	7.5 m
Behind the turbine	4.5 m

WARNING!
Operating a model aircraft under the influence of alcohol or drugs is not permissible under any circumstances. The operator of the model must be in full possession of his or her bodily and mental faculties. This applies both to the operator and to his or her assistants.

WARNING!
Radio-controlled model aircraft may only be used for the purpose intended by the manufacturer. They must never be used as machines for carrying people or goods, nor for any other purpose except as model aircraft. Misuse of this model may result in serious personal injury or even death.

WARNING!
It is important not to make any modifications of any kind to the model. If you deviate from the instructions, perhaps by using different components or materials, or by making changes to the structural design, you may seriously affect the ability of the model aircraft to function correctly. Please resist the temptation, and build the model exactly as directed.

WARNING!
Before you fly the model it is essential to check the Centre of Gravity and the control surface travels, as stated in these instructions. These settings are very important, and our recommended values must be observed. Before you fly the model, carry out a careful check of all the working functions and all the control surfaces. Check the range of the radio control system with the transmitter aerial collapsed. If the check is satisfactory, repeat it with the engine running, while an assistant holds the model securely. Read the instructions supplied with your radio control system and make sure that you observe the manufacturer's recommendations.

LIABILITY EXCLUSION AND DAMAGES
You have acquired a kit which can be assembled into a fully working RC model when fitted out with suitable accessories, as described in the building instructions in the kit. However, as manufacturers, we at Graupner are not in a position to influence the way you build and operate your model, and we have no control over the methods you use to install, operate and maintain the radio control system components. For this reason we are obliged to deny all liability for loss, damage or costs which are incurred due to the incompetent or incorrect application and operation of our products, or which are connected with such operation in any way. Unless otherwise prescribed by binding law, the obligation of the Graupner company to pay compensation is excluded, regardless of the legal argument employed. This applies to personal injury, death, damage to buildings, loss of turnover and business, interruption of business or other direct and indirect consequent damages. In all circumstances our total liability is limited to the amount which you actually paid for this model!

BY OPERATING THIS MODEL YOU ASSUME FULL RESPONSIBILITY FOR YOUR ACTIONS.

It is important to understand that GRAUPNER is unable to monitor whether you keep to the instructions contained in this operating manual regarding the construction, operation and maintenance of the aircraft, nor whether you install and use the radio control system correctly. For this reason we at GRAUPNER are unable to guarantee or provide a contractual agreement with any individual or company that the model you have made will function correctly and safely. You, as operator of the model, must rely upon your own expertise and judgement in acquiring and operating this model.

SUPPLEMENTARY SAFETY NOTES

Pre-flight checking
Before every session check that all the model's working systems function correctly, and be sure to carry out a range check. This is the procedure: switch on the transmitter, followed by the receiver. Leave the transmitter aerial collapsed and walk away from the model. At the appropriate range check that all the control surfaces work perfectly when you move the sticks.
Repeat the procedure with the engine running, while an assistant holds the model securely.
The first time you fly any new model aircraft we strongly recommend that you enlist the help of an experienced modeller to help you check the model and offer advice while you are flying. He should be capable of detecting potential weak points and errors.

Be certain to keep to the recommended CG position and control surface travels; if adjustments are required, carry them out - don't just "make do".

Don't ignore our warnings or those provided by other manufacturers. They refer to things and processes which, if ignored, can result in fatal injury or permanent damage.

You alone are responsible for the safe operation of your radio-controlled model and its jet engine.

- Turbines may damage your hearing; always wear ear protectors when operating these engines.

- Never run a jet engine in an enclosed space such as a workshop, garage, hall etc. Turbines develop very high exhaust gas temperatures of +500°C and more, and therefore represent a serious fire hazard.

- **This model must only be operated outdoors.**

- Persons not required directly to operate the model and turbine must be kept well clear of the model. When the jet engine is running, never look, reach or walk into the area of the hot exhaust gas flow.

- When the turbine is running keep your hands at least 15 cm away from the area of the intake funnel. Keep all extraneous objects - clothing, animals, children etc. - well clear. The engine develops a very powerful suction force in this area, which is perfectly capable of sucking a hand, finger or other object into the spinning compressor in an instant. Keep this potential hazard in mind at all times!

- Before you run the engine, remove all loose objects from the area of the intake duct. This applies to cleaning cloths, screws, nuts, cables and any other miscellaneous objects. Check in particular that you have not left any small loose items in the inlet duct, such as waste materials from building the model, odd screws or even sanding dust. Loose parts can very quickly enter the turbine and cause serious damage or personal injury.

- When running the jet engine always ensure that no persons, animals or movable objects are in the plane of rotation of the engine (hazard zone!).

- Propellers and other rotating parts which are powered by a motor constitute a constant hazard and represent a real risk of injury. Don't touch them with any part of your body. For example, a propeller spinning at high speed can easily slice off a finger.

- At low ambient temperatures the plug-in connections for the starting gas / fuel system may freeze or bind; the starter mechanism may also tend to freeze up. Free the parts carefully - on no account use excessive force.

- All model flyers should behave in such a way that the danger to people, other creatures and property is minimised. Never act in any way which will disturb other modellers and prevent safe, orderly flying at the site.

- Turbine fuel is toxic! Avoid skin contact at all times! Fuel must always be stored in clearly marked containers, and kept out of the reach of children.

- Jet-powered models are capable of extremely high airspeeds, and for this reason they must only be flown where there is plenty of open airspace, and where unrestricted vision is guaranteed. Do not fly the model when there is low cloud cover, and never fly directly into the sun in bright conditions. Since the model is so fast, within a few seconds it can fly completely out of sight of the pilot. Always give way to full-size aircraft of any kind well before there is the remotest chance of collision. To avoid all risks, stop the turbine and land the model as quickly as possible. Manned aircraft and human life have top priority.

- Do not fly the model unless you are in the best of health, and are able to concentrate fully on the activity.

- Turbine fuel is volatile and highly inflammable, and must be kept well away from open flames, excessive heat and possible sources of sparks. Do not smoke anywhere near the area where fuel, fuel vapours or gas may be expected.

Whenever you are operating a jet engine it is essential to keep a fully charged, correctly maintained **$C0_2$ fire extinguisher - not a powder-based type** - to hand at all times, together with a **fire blanket**. Flammable and volatile objects and materials, such as fuel containers and gas bottles, must be kept well out of the range of the turbine's hot exhaust area. Jet engines represent a serious fire hazard, especially in dry Summer conditions (dry grass, stubble etc.).

- Jet engines develop great heat and run at very high temperatures; even when stopped and left to cool down for a considerable period, some parts can still be hotter than 80°C. If you are unsure, you can avoid painful burns simply by not touching the engine.

- Never touch any part of the turbine when it is running. Keep well clear of the area around the intake and the exhaust.

- At the end of each session remove all traces of fuel remaining in the engine and tank, and allow residual gas to dissipate before placing the model in your car. Note that escaping compressed gas is extremely cold and can produce freeze burns, so avoid skin contact. At all times keep well clear of open flames (cigarette lighters, matches etc.) when filling or draining fuel tanks, as gas or liquid fuel may escape and cause a fire hazard.

- Every time you intend to operate your model check carefully that it and everything attached to it is in good condition and undamaged. Do not fly the model unless you are confident that every part of it is in perfect condition. Don't be tempted to compromise your safety standards. If you detect visible damage, or hear any abnormal system noises which might indicate bearing wear or some other problem, cease operations immediately and locate and eradicate the fault.

  Never attempt to dismantle or repair the turbine yourself. If the engine is damaged or requires servicing, send it to the Graupner Service Department, Henriettenstr. 94 - 96, D-73230 Kirchheim/Teck, Germany. All work on model turbines requires specialist knowledge and special tools; don't try it yourself.
  Any attempt to interfere with the engine invalidates the guarantee, and we will deny any claim under guarantee and any claim for damages in that case.

- Be sure to keep an adequate supply of fuel in the tank. Don't continue to fly the model until the tank is drained dry.

- Never fly directly over people or other creatures.

- Never fly directly towards people.

- Keep a safe distance from residential areas: at least 1.5 km "as the crow flies". The best solution is to join a model flying club and use the approved flying site. Always keep well clear of high-voltage overhead cables.

- Keep a safe distance from people, animals and other things and objects, especially kerosene and other flammable materials and objects.

- Take-off and landing strips should be kept free of people, animals and movable obstacles, particularly when a model is using the strip.

- Don't operate your model from residential areas, public roads, squares, school playgrounds, public parks or sports grounds etc., and ensure that you always have the model under control.

Building and operating the Harpoon calls for a high level of technical skill and knowledge, and the model should only be flown by an extremely competent model pilot. The model is highly pre-fabricated, but the work which you have to carry out is crucial, and must be completed with the greatest care. The model will only be strong and fly well if you complete your tasks competently - so please work slowly and accurately.

Essential accessories (not included in the kit):
Radio control system: you will need at least a 7-channel RC system, i.e. 7 separate functions. We particularly recommend mc-20, mc-22, mc-24 and mx-22 computer systems.
Foam rubber for packing and protecting various internal components.
Adhesives, thread-lock fluid, e.g. UHU thread-lock fluid, Order No. 952.
Thread-lock fluid is used on screwed joints to prevent them shaking loose, and should be applied to all screw-fitting linkage components. Don't use it where screws are fitted into plastic parts, e.g. control surface horns. You will also need epoxy laminating resin, 5-minute epoxy and cyano (thick and thin) together with cyano activator spray; use whichever adhesive you prefer **unless the building instructions expressly prescribe the use of a particular type.**

Before you start building the model:
If you are buying a radio control system for this model, check that the transmitter and receiver are suitable for **model aircraft** and bear the standard type-approval sticker.
The frequency bands used for radio control systems are shared by other radio equipment and radio-frequency apparatus, so we cannot guarantee that you will not suffer interference when using your system.
Individual countries may require you to pay for a licence to operate your radio control equipment. In Great Britain a licence is not required to operate 35 MHz radio control equipment, but you should check with your local authority for any by-laws restricting its use. This information may not apply to other countries.
Your local Post Office or model shop will be able to provide more information on this subject.

Essential tools
You will need all the tools typically present in a well-equipped modelling workshop. You will certainly require a mains-powered or battery-powered drill with a set of twist drills. Rotary cutters, sanding drums etc. for roughening joint areas and cleaning up cut edges make many tasks easier. A large unobstructed working surface (table) is a basic essential for assembling the model.

During construction
Adhesives and paints contain solvents which may be hazardous to health under certain circumstances. Read and observe the notes and warnings supplied by the manufacturer of these materials. Take waste glue and paint back to the model shop for disposal, or to your local toxic waste collection centre.
Take care to keep tools, adhesives and paints out of the reach of children.
A large, unobstructed working surface is a great advantage for all types of model-making.

Gluing different materials
All glued joints must be carried out with great care, and this applies in particular when you are gluing the control surface horns in place, and fixing the plates which support the RC system and turbine components. Take care also with the formers, mounting plates and rails associated with them, in so far as they are not already factory-installed. When using two-pack adhesives keep strictly to the stated mixing ratio. Heat is generated when cyano is used in conjunction with activator spray, and this can cause discoloration of the model's skin (painted surface).

It is often advantageous to use thickening agents such as chopped cotton strands with two-pack resin glues, as this prevents the adhesive running out of the joint.

The cable tie retaining plates (No. 33) included in the kit are self-adhesive (double-sided tape) as standard. Experience shows that the adhesive power declines with time, so strengthen the joints with a drop of cyano.

Please note: you must not use cyano for gluing the horns to the control surfaces. The horns must be bonded to the elevons and rudders, and the speedbrake, using epoxy laminating resin or UHU endfest 300.

If you are using UHU plus endfest 300 or epoxy laminating resin, be sure to use an adequate quantity of the adhesive. In the case of the horn joints, this means **completely filling** the machined horn slots with resin!

Note:
Areas of the fuselage which are to be glued should be rubbed down with medium-grit abrasive paper to remove any lingering traces of mould release agent. Aim at reducing the glossy surface to a matt finish, especially when dealing with smooth, shiny GRP parts, otherwise there is little chance of a durable glued joint. Parts to be glued must be dry and free of grease and dust.

For technical reasons many of the factory-fitted plywood parts are not completely bonded to the GRP skin; this applies in particular in the area around the turbine installation. Check all joints very carefully and apply thickened UHU endfest 300 (slow-setting epoxy) or laminating resin to the joints to strengthen them. It is important to check each joint individually!

The plywood parts for the HARPOON are machine-cut to shape, but they may need fine trimming to obtain a perfect fit. This applies in particular to the small parts which make up the servo mounts.

Building instructions

As already described in the Introduction, you will find that the kit contains very highly pre-fabricated airframe components of excellent quality moulded in GRP, some of them with sandwich reinforcement, with virtually faultless multi-colour pigmented surfaces. The retract unit openings are machined out, and the turbine access hatch is hinged. All the control surfaces on the wings and fins are pre-hinged, horn slots are machine-cut, pushrod slots prepared, wing joiner sleeves installed, incidence pegs and holes for the screws which hold the wings against the fuselage pre-cut - all the most difficult and essential tasks have been completed at the factory, although minor trimming and adjustment may well be necessary. **Before you start construction, and before you begin any individual stage, please read right through the instructions or the relevant section of text several times. Many details become clear when you study the picture gallery and stage illustrations, even if the text description sounds difficult or complex. As already explained in the introduction, this model is intended exclusively for advanced modellers with a corresponding level of experience in building and flying. For this reason these building instructions do not explain basic modelling terms and techniques.**

Turbine access hatch

- The hatch is machine-cut at the factory, and attached to the fuselage using an elasto-hinge. It is retained at the rear (turbine efflux end) by means of two steel pins (No. 28).
- Drill parallel 3.2 mm Ø holes on both sides of the turbine access opening to accept the guide tubes (No. 29) (3.2 Ø x 2.2 Ø x 330 mm). Measure the position of the holes carefully, and check that they are parallel and symmetrical. The correct position is shown in Fig. 1.
- Glue the plywood strips (No. 17) on both sides of the fuselage along the hatch opening, forming a stop strip for the hatch on both sides (Fig. 1a).
- Close the access hatch and tape it shut, flush with the fuselage skin.
- Slide the guide tubes (No. 29) into the 3.2 mm Ø holes you have just drilled, and check that they are aligned correctly and exactly parallel. Measure carefully and check by eye, then glue the tubes in place using thick cyano (activator spray) (Fig. 1b).
- When the glue has set hard, cut through the two tubes (No. 29) in the gap between the access hatch and the fuselage (Fig. 1c); the turbine hatch can now be opened again.
- The hatch is held closed on the fuselage by means of two 2 Ø x 250 mm rods (No. 28) (Fig. 2). Before you slide the steel rods into place remove the steel linkage balls from two ball-links (No. 57) and solder them to one end of the rods - this makes it easier to grip them, and they can no longer slip inside the guide tubes and get lost (Fig. 1d).
- Glue the plywood formers (No. 19) in place as shown (Fig. 1e) using cyano, fitting them parallel to the guide tubes (No. 29). They may need to be curved to follow the curvature of the fuselage hatch.
- Mix up some thickened epoxy and glue the woven glass tape (No. 30) over the joint between the guide tubes and the plywood parts on the access hatch, as shown in (Fig. 1f); laminate a little glass over the guide tube itself too. **Be sure to roughen the surfaces thoroughly beforehand using abrasive paper, as mentioned in the introduction to these instructions, to guarantee a strong glued joint. As with all the other glued joints in this model it is important to produce really strong joints between the guide tubes and the plywood formers because the hatch and retainer system are subject to severe aerodynamic loads when the model is in flight.**

Speedbrake

- Cut out the speedbrake along the marked rectangular shape. In our pictures you will see radiussed corners, but these are more difficult to cut and are not strictly necessary. Tape a steel ruler to the surface (Fig. 2) so that you can score the lines with a sharp knife, then cut along them using a thin sawblade (Fig. 2a).
- **Caution:** the speedbrake is already attached to the fuselage using an elasto-hinge. **Take care not to cut through the elasto-hinge using the knife or sawblade.**
- The speedbrake can now be opened carefully; move it to and fro several times to free the hinge. Cautiously adjust the gap between the brake and the fuselage skin at the hinge end using abrasive paper or a triangular file, so that the speedbrake is able to open through 70 - 80º (Fig. 2b).
- The small pieces of plywood (No. 18) act as stop-pieces at the rear of the speedbrake; glue them to the fuselage as shown, using thick cyano (Fig. 2c).
- If you accidentally detach the speedbrake completely, i.e. you cut through the elasto-hinge, you can re-attach it using the two pin-hinges (No. 31) and steel rod (No. 32) supplied in the kit: tape the speedbrake to the fuselage as shown in (Fig. 2d), cut holes for the pin-hinges (No. 31), and align the pivot axis of the hinges (No. 31) using the steel rod (No. 32). Glue the hinges in place on the inside face using 5-minute epoxy. Apply glass cloth (No. 30) over the hinges to reinforce the joint.

Retractable undercarriage

- The retract units are fixed to factory-installed plywood supports through machined openings in the wings, using the self-tapping screws (4 x 20, cross-head, 12 off) supplied with the retract set, Order No. 175. **Be sure to drill 2.3 mm Ø pilot-holes beforehand, otherwise the plywood plates may split or burst**. (Fig. 3)
- Align the retract units with the machined openings, i.e. the main retract units should be parallel with the spring struts when retracted (Fig. 3a).
- Retract the noseleg, set the wheel leg parallel to the machined opening (looking through the cabin opening), and align it parallel to the factory-fitted fuselage reinforcement bulkheads (Figs. 3b, 3c). Align the unit carefully, mark its position, drill the pilot-holes and fit the retaining screws.
- If necessary trim the shape of the retract unit openings to match the outline of the units when retracted. It is important to leave sufficient space between undercarriage legs and wheels in the underside of the fuselage to ensure that the wheels can still be extended and retracted without fouling at any point even if the legs are slightly bent or dirty.
- Connect the retract units (Order No. 175) as described in the instructions supplied with the set, and deploy the air lines in such a way that the hoses (especially the brake lines) cannot become kinked when the units are retracted or extended, or get tangled with other hoses when retracted. Install the self-adhesive retainer plates (No. 33) and cable ties (No. 34) to hold in position the pressure hoses for the retracts and brakes. The air lines and cable looms can also be secured using soft binding wire (71).
- Tape the brake hoses to the undercarriage legs and run the air hose into the fuselage under the wing skin, between the outer skin and the retract unit support plate. Allow plenty of excess hose so that there is no chance of it being placed under strain (Fig. 3d).
- We recommend running the nosewheel steering cables (No. 46) to the steerable noseleg unit at this stage, i.e. before you install the unit (Fig. 3e).
- If you are using the original valves from Order No. 175 screw the two valves to the valve plate (No. 24) using the screws and nuts (No. 36 / 37). The servos (C 261 shown) can be fixed in place using thick cyano (Figs. 4, 4a, 4b, 4c).

- Attach the prepared valve plate (No. 24) to the right-hand longitudinal member at the front of the fuselage using the fixings (No. 38, 39, 40), as shown in (Fig. 4).
- Pack the air bottle for the retract system in foam, and install it in the fuselage nose forward of the retract unit bulkhead.
- If you prefer to use digital control valves (2 valves required), fix the valves to a piece of plywood (not included in the kit) (Fig. 4d) and glue it in the front part of the fuselage in the same position as the mechanical valves, as shown in (Figs. 4, 6a).
- Fix the Servo-Lock (No. 41) to the floor former (No. 23) using the self-tapping screws (No. 42) (Fig. 5), then glue the former to the bottom of the fuselage using UHU plus endfest 300 as shown in (Fig. 5a), with the relieved side flush with the cut-out of the steerable noseleg unit.
- Make up the linkage at the servo end from parts (No. 43, 44, 45, 46, 47) (Figs. 5, 5a, 5b). The steering cables for the steerable noseleg unit are passed through short pieces of brass sleeve (No. 45); they can either be soldered or simply crimped.
- Bend the steel rod (No. 49) to the approximate shape shown in (Fig. 6), and attach it to the noseleg unit bulkhead using the self-tapping screw (No. 50) (Fig. 6a).

- Connect the formed rod (No. 49) and the rubber band to the steering cables (No. 46) of the steerable noseleg, so that the steering cables are pulled upward when the noseleg unit is retracted (Fig. 6a).
- When the retractable undercarriage is completely installed and working, carry out a comprehensive check procedure so that you are confident that the whole system works with complete reliability.
- Be sure to read through the instructions supplied with the retract system, Order No. 175, several times, taking particular note of the instructions regarding methods of working and maintenance.

Canopy

There are several methods of completing the canopy (No. 2):

- Attach the associated fixings (No. 20, 20a, 21) to the GRP moulding (No. 2) as shown in (Figs. 7, 7a, 7b, 7c).
- First glue the cockpit former (No. 21) in the fuselage (Fig. 7). **Caution**: the 5 mm gap between the support surface and the plywood former (No. 21) is absolutely essential.
- Glue the plywood canopy retainer components (No. 20 and 20a) to the GRP canopy moulding (No. 2). Place the canopy (No. 2) on the fuselage (No. 1) and drill a 6 mm Ø hole through the rear canopy former (No. 20), the cockpit former (No. 21) and the fuselage in one process (Fig. 7c). Open up the hole in the fuselage cockpit former (No. 21) to 7.2 mm Ø, and fix the M6 captive nut (No. 11) in it. Open up the 6 mm Ø hole in the GRP canopy moulding (No. 2) to 11 mm Ø, and screw the canopy (No. 2) to the fuselage (No. 1), using the M6 nylon screw (No. 12).
- Mask out the canopy frame and paint the canopy in the scheme of your choice.

or

- Cut away the GRP canopy (No. 2) to form a support frame for the clear canopy (No. 3) (Fig. 7d).
- Trim the GRP moulding (No. 2) along the marked line (or cut it to the shape you prefer) as shown in (Fig. 7e). Cut out and trim the clear canopy (No. 3, Fig. 7d) to match the outline of the support surface for the GRP canopy (No. 2) on the fuselage (No. 1), and glue the canopy to the frame using Stabilit express (Fig. 7f).
- Note that the completed canopy (No. 3) should be glued over the top of the canopy frame (No. 2).
- Before you glue the parts together paint the inside of the frame and the canopy flange. Glue the canopy to the frame and carry out any final trimming required when the glue has hardened.

General information on control linkages

- All pushrods for the wing-mounted control surfaces are made from the 1000 mm length of M3 studding (No. 51). Cut the rods to the required length and fit M3 clevises (No. 55) on each end. Lock all clevises with M3 nuts (No. 58). Naturally the M3 clevises (No. 55) can be soldered to the rods if preferred (Figs. 13, 13a, 14a, 14b).
- The pushrods which actuate the rudders, thrust vectoring system and speedbrake are cut from the M2.5 x 1000 mm studding (No. 52). They should be completed using the aluminium ball-links (No. 57), M2.5 clevises (No. 56) and associated M2.5 locknuts (No. 59). Fit the 4/2.5 mm Ø brass tube (No. 53) on the M2.5 studding to stiffen the pushrods (Figs. 13, 13a, 14b, 18).
- Only the rudder and thrust vectoring pushrods need to be stiffened using the brass tube (No. 53) as shown in the illustrations.

Speedbrake linkage

- Connect the servo and pushrod to the speedbrake (Fig. 8), and shrink a piece of heat-shrink sleeve (No. 48) round the servo. Cut down the Novotex actuating lever (No. 15) to the length shown.
- Glue the sleeved servo to the floor former (No. 23) using thick cyano (Fig. 8a). Tack the Novotex lever (No. 15) to the speedbrake using thick cyano, and reinforce it with small pieces of GRP (No. 30) (Fig. 8b). Caution: maintain the stated distance between the pushrod / servo and the Novotex lever (No. 15).
- Cut the pushrod between servo and speedbrake to the correct length and adjust it carefully (the digital Servo Tester, Order No. 763, is useful here).
- Complete the pushrod as described under “General information on control linkages”.

Rudder servos

- Screw the rudder servos to the factory-installed formers, working through the turbine access hatch (Fig. 9).
- Fit output arms of adequate length on the rudder servos; they must project through the pre-cut pushrod slots on the top of the fuselage (Fig. 9a). Fit extension leads of appropriate length to the servo leads (Fig. 9a) (servo extension leads, Order No. 3935.75).

Thrust vectoring pipe, pivot bearings

- Mark the position of the pivot axis of the thrust vectoring pipe as shown in (Fig. 10) using a pencil and ruler. Hold the ruler above and below the turbine support plate to mark this point. Set slide callipers to 22 mm and use them to score the fuselage lightly in the area of the pencil marks through the fuselage opening, working from the rear (Fig. 10a).
- Push a stout pin through the inside of the fuselage at the marked points.
- Open up the holes to 4 mm Ø working from the outside.
- Position the pivot bearing discs (No. 8) over the holes and tack them in place with cyano. Reinforce the joints with thickened epoxy resin and glass cloth (No. 30) (Fig. 10c). Fit the brass tube (No. 53) through both discs to align them accurately.
- Attach the aluminium bearing components to the thrust vectoring pipe using the screws (No. 10), and secure the screws with thread-lock fluid (Fig. 11a).
- Screw the ball-link (No. 60) to the thrust vectoring pipe actuating lug and secure it with the M2 self-locking nut (No. 61) (Fig. 11a).
- Secure the thrust vectoring pipe from the outside using M3 x 8 screws (No. 10), as described above. You may need to countersink the outside skin of the fuselage to provide freedom of movement (Fig. 11b).
- **General tip**: before you make up any of the control surface linkages, check carefully that the servos are at neutral / centre, and that the servo output arms are correctly positioned, i.e. at 90º to the servo case. The output arm retaining screws must be properly fitted and adequately tightened. If the pushrods are straight, and perfectly aligned with the servos and the control surfaces, you will find it straightforward to program the radio control system satisfactorily. We strongly recommend using the Graupner Servo Tester, Order No. 763, to centre the servos accurately and check and adjust the control surface travels.

Thrust vectoring servo

- Mount the servo on the plywood plate (No. 26) using the sheet metal holder (No. 62) and associated small parts (No. 63, 64, 65, 66) as shown in (Figs. 12, 12a). Glue the whole assembly to the fuselage side, positioned as shown in (Fig. 12a), using thickened epoxy resin or UHU plus endfest 300, and reinforce the joints with glass cloth (No. 30).
- Make up the pushrod from parts (No. 52, 53, 56, 57, 59), as shown in (Figs. 13, 13a).
- **Be sure to secure all screwed joints with Loctite thread-lock fluid!**

Wings (Servo-Locks, pushrods, horns)

- The first step here is to assemble the Servo-Locks from the machined plywood parts (No. 22) using thick cyano. Screw the servos to the mounts (Fig. 14).
- The servos can now be installed.
- Position the servo assembly correctly relative to the machined slot in the hatch cover (Fig. 14a), then glue the Servo-Lock cover to the assembled Servo-Lock using thick cyano. **Before you glue the parts together it is important to check that each servo is positioned with the output arm aligned accurately with the machined slot in the top surface of the wing, and with the machined horn slot in the control surface** (Figs. 14a, 14b). If necessary adjust the machined slot in the top surface of the wing using a round file (Fig. 14b).
- Screw the Servo-Locks to the wings using the self-tapping screws (No. 14, 16 off). Drill 1.5 mm Ø pilot-holes beforehand to avoid the plywood splitting or bursting. **Don't forget** to extend the servo leads and secure the connections. Set the servos to centre (neutral) using a servo tester and fit the servo output arms. Secure them permanently at this point using the screws provided - this saves removing and re-installing the servos repeatedly.
- Glue the control surface horns (No. 15) in the machined slots in the control surfaces (Fig. 14b), using the template included in the kit to position them accurately. **Use only UHU plus endfest 300 for these joints, and sand the horns thoroughly before installing them.**
- Ensure that the horns (No. 15) are shortened and trimmed as shown, and are fitted full-depth into their slots.
- The pushrods for the four elevons are assembled using the M3 clevises (No. 55), locknuts (No. 58) and threaded rods (No. 51), cutting each to the required length for its control surface. The clevises can also be soldered to the rods if you prefer (Fig. 14b), as an alternative to securing them with M3 nuts (No. 3).
- The linkage hole must be located approximately in line with the front edge of the horn gap of the control surface.
- **General tip**: before you make up any of the control surface linkages, check carefully that the servos are at neutral / centre, and that the servo output arms are correctly positioned. The output arm retaining screws must be properly fitted and adequately tightened. If the pushrods are straight, and perfectly aligned with the servos and the control surfaces, you will find it straightforward to program the radio control system satisfactorily. We strongly recommend using the Graupner Servo Tester, Order No. 763, to centre the servos accurately and check and adjust the control surface travels.

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand
04/2003

Fitting the wings to the fuselage, aligning the wings

- The earlier KANGAROO features the same wings as the HARPOON, and experience with this model has shown that it is best to fit and align each wing panel separately.
- Fit the two 6.4 mm Ø brass tubes (No. 54) and the wing joiner tube (No. 55) through the pre-cut holes in the fuselage (Fig. 15).
- Fit the wings together as shown in (Fig. 15a) and secure the 6.4 mm Ø brass tubes (No. 54) in the pre-cut holes in the wings using thin cyano and activator spray (Figs. 15b, 15c).
- **The 6.4 mm Ø brass tubes (No. 54) (incidence pegs) must project well into the wing through the root facing rib** (Fig. 15e). **It should go without saying that the tubes must be roughened thoroughly before gluing.**
- Tack the brass tubes (No. 54) in place with cyano / activator spray, then cut through them so that they project about 25 - 30 mm from each root rib (Fig. 15d).
- **All four brass tubes (No. 54) should now be fixed permanently by applying more thick or thin cyano, using activator spray to ensure proper curing** (Fig. 15c).
- **Now glue in place the 6.4 mm Ø brass tubes (No. 54) which extend into the wings using UHU plus endfest 300 or thickened epoxy resin** (Fig. 15e).

The wings retainer screws; fitted <u>either</u> through the wing to the fuselage

- Fit the M6 x 30 socket-head cap screw (No. 13) in the appropriate hole in the root facing rib, and secure it with an M6 self-locking nut (No. 56a) as shown in (Fig. 16b). The self-locking nuts (No. 56a) are designed to prevent the socket-head cap screw (No. 13) falling out. On the fuselage side secure the M6 captive nut (No. 11) in the appropriate hole, working from the rear through the turbine access hatch. The socket-head cap screw (No. 13) can be driven through the pre-cut slot in the wing using a ball-end 5 mm allen key.
- You may find that the slot through which the ball-end allen key is fitted is not marked or cut by the manufacturer; in this case you have to cut it yourself as shown in (Fig. 16d).
- **<u>Or</u> through the fuselage / turbine access hatch**
- Fit the M6 x 30 socket-head cap screw (No. 13) through the hole working from the turbine access hatch, and fit the M6 self-locking nut (No. 56a) on it from the fuselage facing rib side. The self-locking nuts (No. 56a) are designed to prevent the socket-head cap screw (No. 13) falling out (Fig. 16). Fix the captive nut (No. 11) in the appropriate hole in the wing root rib.
- Fit the fins (No. 6) on the mounting spigots (No. 54) in the wing (6.4 mm Ø brass tubes) - **Caution: the hinge side of the rudders must face out - towards the wingtips. The fin mountings should also be completed at this point.**
- The wings and fins can now be temporarily screwed to the fuselage though the turbine access hatch or through the slot in the underside of the wing if you have enlarged the hole for the retaining screw in the fins, as described in the construction of the fins.
- **You may find that the wing joiner tube (No. 5) is too long and has to be shortened - but don't rush into this! Measure or calculate the correct length: sum of fuselage width, 2 x fin thickness, 2 x depth to end of wing joiner sleeve. Check your sums a second time before reaching for the hacksaw!**

- **If the wing joiner tube is left too short the results can be fatal, as the forces cannot be transferred from wing to fuselage if the joiner tube is not long enough. The wing joiner tube and also the optional CFRP rod, Order No. 6264.200 must project beyond the support rib inside the wing, i.e. right to the end-stop provided by the manufacturer. Measure this carefully, and make certain that the length of the wing joiner tube or rod is correct (aluminium or CFRP part as described above).**

Fins (No. 6)

- The hole to take the M6 wing screw (No. 12) in the fin must be enlarged to suit the diameter of the M6 self-locking nut (No. 56a); the recommended diameter is 12 mm.
- Shorten and trim the rudder horns (No. 16) as shown and sand the gluing surfaces thoroughly.
- Glue the rudder horns (No. 16) in the slots using UHU plus endfest 300. Ensure that the horns (No. 16) are installed in exactly the same position in each rudder (Fig. 17).
- Fix the linkage balls (No. 60) to the outermost hole in the rudder horns using M2 self-locking nuts (No. 61).
- Make up the rudder pushrods (Fig. 13). It is a good idea to assemble the model first, set the rudder servos to neutral using the servo tester, and measure the correct length of the pushrod between the ball-link and the hole in the servo output arm. Assemble the pushrods from parts (No. 52, 53, 56, 57, 59) as described under "General information on control linkages".
- Note that a hole must be cut in each fin (No. 6) large enough to allow the aileron servo connector to pass through; a matching hole must also be cut in the fuselage root facing rib.

Fueltank

- The model can accommodate fueltank bottles with a maximum diameter of 110 mm.
- The bottles we use are Pepsi disposable drinks bottles of 2 litres capacity.
- Cut three pieces 330 mm long from the 5 mm Ø CFRP rod (No. 67) and tape them in the arrangement shown in (Fig. 19). It must be possible to push the fueltank bottle into the machined holders in the fuselage, so that it is held firmly in position.
- Complete the fueltank as described in the turbine system instructions.
- **Once the fueltank has been installed permanently, secure the throat of the bottle to the two longitudinal plywood members in the fuselage using cable ties** (No. 34a).

Turbine installation

- To install a JetCat turbine you will require a mounting clamp, Order No. 6800.9.
- Fix your turbine in the mounting clamp.
- Position the turbine as follows:
- The thrust nozzle (conical part) of the turbine must project into the thrust vectoring pipe by 5 mm (Fig. 20). Check the position of the turbine by sighting through the opening in the thrust vectoring pipe; adjust the position carefully until it is centred precisely (Fig. 20b).
  Check that the turbine is lined up accurately with the thrust vectoring pipe. Check by eye that the turbine cone is symmetrically positioned relative to the opening of the thrust vectoring pipe (Fig. 20b).
- Now fix the turbine in its correct position using the self-tapping screws (No. 50); even better: use the M3 socket-head cap screws, M3 captive nuts and washers (No. 64, 66, 68). The method of fixing the captive nuts should be familiar by now!

Turbine electronics

- The turbine electronics plate (No. 25) is mounted on the longerons inside the fuselage: engage the electronics plate in the hook-shaped machined recesses in the longitudinal formers (Fig. 21), and fix them to the longitudinal formers at the front using two 2.9 Ø x 9.5 mm self-tapping screws (No. 50) (Fig. 21a). Important: **be sure to drill pilot-holes (max. 1.5 mm Ø) beforehand**, to avoid splitting the material of the longitudinal formers.
- Wire up the turbine electronics as described in the turbine instructions, and fix the components to the machined plywood plate (No. 25) using cable ties (No. 34, 34a), or your own preferred method as shown in (Fig. 21b). Group the cables together using soft binding wire (No. 72).
- Attach the turbine battery to the longitudinal former using cable ties (No. 34a) and double-sided tape (not included in the kit), directly aft of the retract bulkhead. The arrangement can be seen in (Fig. 21c).

Radio control system components

- **Note that the two rudder servos and the steerable nosewheel are controlled by the same receiver channel - a good method of electronically coupling the servos is to use the Magic-Box, Order No. 3156, which is simply wired into the cable loom. This unit also allows you to reverse one or more servos as required.**
- Deploy all servo extension leads carefully and neatly, and group them together where possible using retaining plates (No. 33), cable ties (No. 34) and binding wire (No. 71).
- The retaining plates (No. 33) are self-adhesive, but the joint should be reinforced with cyano for extra security.
- Check that all plug / socket connections are sound, and tape them together to avoid any chance of vibration shaking them loose.
- **In the rear part of the model arrange the cables in such a way that there is absolutely no chance that they could touch any part of the undercarriage, especially when the wheels are retracted. They should also be kept as far from the turbine as possible to avoid possible heat damage and ingestion into the engine. We strongly recommend that you fit a JetNet intake guard, Order No. 6800.21, to the turbine.**
- Adjust the position of the receiver battery and turbine battery until the model balances at the correct Centre of Gravity without using lead ballast at nose or tail (Fig. 22).
- **Centre of Gravity (CG): 95 - 100 mm forward of the front face of the wing joiner tube, measured at the root rib.**
- **We recommend that you fit out and assemble the model completely, <u>ready to fly</u>, before you install the receiver and receiver battery in the model, so that you can position these parts in the optimum location and obtain the correct CG without resorting to ballast.**

- Pack the receiver in soft foam and install it on the right-hand side between switch and turbine electronics as shown in (Fig. 22). For this we recommend our soft receiver packing, Order No. 1665: the receiver is packed in neoprene and fixed to the fuselage floor with Velcro tape.
- Attach the receiver battery to the retaining plates (No. 33) in the front part of the fuselage using cable ties (No. 34a), checking once more that the model's CG is correct. In the model described in these building instructions the receiver battery was located below the switch plate (No. 27), and the correct CG was obtained without the addition of lead ballast.
- Prepare the machined switch plate (No. 27) (Fig. 21b) to accept the Power switch harness, Order No. 3050, or the switch, Order No. 3046. The switch plate should be attached to the longitudinal former using two 2.9 Ø x 9.5 mm self-tapping screws (No. 50). **Don't forget to drill 1.5 mm Ø pilot-holes** in the longitudinal formers to avoid splitting the material.

Programming the radio control system
- Both control surfaces on each wing panel must move through the same deflections and at exactly the same speed in both directions.
- The two elevons on each wing work identically, i.e. they both act as superimposed elevators and ailerons.
- When programming and adjusting the control surface travels it is important to ensure that they operate symmetrically and synchronously, i.e. if you apply up-elevator or down-elevator all four elevons (both wings) should move through the same angle at exactly the same time. If you work carefully your model will fly perfectly straight "hands off", without any tendency, for example, to roll when you apply up-elevator!
- Check also that the aileron travels are the same up and down.
- **To set up and fine-tune the control surface travels use a setsquare and measure at the trailing edge at exactly the centre point each time.**

Control surface travels

Elevator travel:	+/- 33 mm	)
Aileron travel:	+/- 23 mm	) 25% Expo
Rudder travel:	+/- 10 mm	)

The stated travels apply to the Harpoon 1 only. They only apply to the Harpoon 2 if the model is flown WITHOUT canards.

The stated control surface travels and exponential settings were found to be optimum on our test models with the CG located at 100 mm. You may wish to alter them to suit your personal style of flying.

The thrust vectoring pipe:
- The thrust vectoring pipe can be swivelled upward to enhance and amplify the model's up-elevator response.
- The thrust vectoring pipe can be swivelled downward to enhance and amplify the model's down-elevator response.
- The maximum travel up and down is limited by the turbine's thrust nozzle. When setting up the servo travels it is essential to ensure that the thrust vectoring pipe cannot contact the turbine's thrust nozzle, as this could cause electrical "noise" and radio interference. On our models the thrust vectoring pipe is actuated and mixed using the following method:
- Assign the thrust vectoring servo to a slider channel and set the maximum possible movement of the pipe up and down by adjusting servo travel at the transmitter.
- The trim of the thrust vectoring pipe can now be fine-tuned by adjusting the centre / neutral position of the servo via the slider on the transmitter.
- Assign a curve mixer to a toggle switch, and mix the thrust vectoring pipe movement proportionally with up- and down-elevator commands. The advantage of using a curve mixer is that it enables you to adjust the mixer ratio of the thrust pipe function independently, including exponential, simply by offsetting the curve; this makes the model even more agile and manoeuvrable.
- The zero / neutral position of the thrust pipe corresponds to the axis of the turbine.
- The advantage of thrust vectoring control is that it improves the model's general agility and manoeuvrability, although its primary advantage is that the take-off run can be shorter. Please note that using the thrust vectoring system in flight does call for care and practice, and we recommend that you start slowly and "feel your way forward" with the response of the thrust vectoring system, i.e. start by selecting small travels and a linear mixer curve.

Test-flying the model

- The basic requirement for a successful first flight is that you have built the model in accordance with the building instructions, and set it up exactly as prescribed.
- We strongly recommend that you fit the optional TIP-tanks, Order No. 6264.40, as they make it much easier to keep track of the model's orientation in the air. They are simply attached to the tips of the wings.
- Before you test-fly the model check that there is no lost motion in any of the control surface linkages, and secure all screwed joints and locknuts with UHU schraubensicher (thread-lock fluid), Order No. 952. Check that the retractable undercarriage operates with 100% reliability, that it locks when extended, and that the turbine and all its ancillary equipment work flawlessly. Check that all the control surface travels and the model's CG are set as stated in these instructions. Carry out a careful and thorough range check, with and without the turbine running. **Ensure that all the airborne components are properly secured, so that the high forces and acceleration which occur in flight cannot possibly loosen them and allow them to move about. Ensure that your model's Centre of Gravity is actually located at the manufacturer's stated position: 95 - 100 mm forward of the front face of the wing joiner tube. Do the control surfaces work in the correct "sense" relative to the transmitter stick movements? Are all the batteries for the receiving system and turbine electronics fully charged? Have you installed the receiver aerial correctly?**

- If you can answer "yes" to all these questions, then you and your model are ready for the first flight.

- **It can often be extremely helpful to have an experienced model flyer to hand, i.e. a modeller with actual turbine experience, before running your turbine and flying the model for the first time. Please don't be embarrassed to ask a seasoned campaigner for help and information - especially if you are new to turbines.**

- We recommend that you avoid using the thrust vectoring system for the model's first take-off. Instead allow the Harpoon to take off "normally", so that you can become accustomed to the model's control response and adjust the control surface travels to suit your preferences.
- **This is the procedure for establishing the absolute neutral setting of the thrust vectoring pipe:**
- Fly the model at full throttle and trim it for straight and level flight, then reduce turbine power and increase it again. If the model's flight path alters during this procedure, adjust the neutral position of the thrust vectoring pipe by moving the slider as follows:
- If the model dives when turbine speed increases, the thrust vectoring pipe needs to be trimmed "up".
- If the model climbs when turbine speed increases, the thrust vectoring pipe needs to be trimmed "down".
- Adjusting the thrust vectoring pipe and trimming the model's control surfaces is an inter-connected process, and you should be prepared to spend considerable time fine-tuning the system to obtain the optimum settings. Once found, store the trim values permanently and leave them alone!
- Once the model flies neutrally when you change the turbine power setting, it is safe to switch on the thrust vectoring pipe function, enabling you to exploit to the full the advantages of short take-off and extreme manoeuvrability.

Have you read the safety notes and building instructions carefully and understood them completely?

Despite the high level of pre-fabrication, the construction of this model requires a high level of technical knowledge, manual skill and piloting experience. Operating a model with a jet engine requires a highly circumspect approach and specialised technical expertise. Please read and observe the safety notes in the building instructions, and the information in the instructions supplied with all the ancillary equipment.

Before you fly the model for the first time, and indeed before you attempt to run the engine, read as much as you can on the matter of model jet turbines, and make yourself thoroughly conversant with the subject. Don't run your turbine until you are confident that you understand how the system works, and that you are capable of operating the engine safely. If you know a modeller in your locality who has experience with jet models, don't be too proud to ask his advice.

We hope you have many hours of pleasure building and flying your HARPOON.

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand
04/2003

Parts list

Part No.	Description	Material	Note
1	Fuselage	GRP	
2	Canopy	GRP	
3	Clear canopy	Astralon	
4	Pair of wing panels	GRP	
5	Wing joiner tube	Aluminium	
6	2 fins	GRP	
7	Thrust vectoring pipe	Stainless steel	
8	2 pivot bearing discs	Pertinax / Novotex	For thrust vectoring pipe
9	2 bearings	Machined alum.	For thrust vectoring pipe
10	4 screws, M3 x 8	Steel	For thrust vectoring pipe
11	3 captive nuts, M6	Steel	Canopy / wing fixing
12	Nylon screw, M6		Canopy fixing
13	2 socket-head cap screws, M6 x 20		Wing fixing
14	16 self-tapping screws, 2.9 x 12		Servo-Lock fixing
15	5 Novotex horns	Pertinax / Novotex	Control surfaces, speedbrake
16	2 small Novotex horns	Pertinax / Novotex	Rudder
17	2 strips plywood, 30 x 350 x 0.8		Turbine hatch strip
18	1 strip plywood, 30 x 350 x 0.8		Speedbrake stiffener
19	2 machined plywood parts, 3 mm		Turbine hatch stiffener
20	Machined plywood part, 3 mm		Rear canopy stiffener
20a	Plywood part, 3 mm		Front canopy stiffener
21	Machined plywood part, 5 mm		Cockpit former
22	4 machined plywood parts, set		Servo-Locks
23	Machined plywood part, 3 mm		Bottom former
24	Machined plywood part		Valve plate
25	Machined plywood part, 3 mm		Turbine electronics plate
26	Plywood panel, 80 x 32 x 5		Vector servo plate
27	Machined plywood part, 3 mm		Switch support
28	Steel rod, 2 Ø x 250		Turbine hatch latch
29	2 plastic sleeves, 3.2 x 2.2 Ø x 330		
30	Woven glass tape		
31	2 pin-hinges		
32	Steel rod, 0.8 Ø x 500		Hinge alignment tool
33	10 retainer plates		For cable ties
34	15 small cable ties		
35	10 large cable ties		
36	2 socket-head cap screws, M3 x 30		Mechanical valve fixing
37	2 self-locking nuts, M2		
38	Screw, M4 x 16	)	Valve plate fixing
39	Washer, 6.4 x 4	)	to longitudinal former
40	Captive nut, M4	)	
41	Servo-Lock		
42	Self-tapping screws, 2.2 Ø x 6.5		
43	2 pushrod connectors		
44	2 self-locking nuts, M2		
45	Brass tube, 2 Ø x 1.2 Ø x 100		
46	Braided wire, 1 m		Steerable nosewheel
47	Grubscrew, M2		Pushrod connector, 43
48	Heat-shrink sleeve		Speedbrake servo
49	Steel rod, 2 Ø x 150		Shaped part, Fig. 6
50	Self-tapping screw, 2.9 x 9.5		
51	Threaded rod, M3 x 1000		Aileron / Speedbrake linkage
52	Threaded rod, M2.5 x 1000		Rudder / Vector linkage
53	Brass tube, 4 x 2.6 Ø x 1000		Reinforcement, 52

54	2 brass tubes, 6.4 Ø x 1000	Wing incidence pegs
55	8 clevises, M3	Aileron linkage
56	5 clevises, M2.5	Rudder / Vector / Speedbrake linkage
56a	2 self-locking nuts, M6	Securing part 13
57	3 ball-links, M2.5	
58	8 locknuts, M3	Aileron pushrods
59	9 locknuts, M2.5	Rudder / Vector linkage
60	3 ball-links	Rudder / Vector pipe
61	3 self-locking nuts, M2	Securing part 60
62	2 sheet metal servo mounts	Thrust vector servo
63	6 self-tapping screws, M2.6 x 6.5	Securing part 62
64	4 socket-head cap screws, M3 x 10	Vector servo
65	4 self-locking nuts, M3	Part 64
66	4 washers, 6 Ø x 3.2	Part 64
67	CFRP rod, 5 Ø x 1000	Fueltank supports
68	4 captive nuts, M3	Turbine mounting
69	Cyano-acrylate adhesive	
70	UHU plus endfest 300	
71	Soft binding wire	
72	Decal sheet	

HARPOON II

Supplementary Building Instructions - Harpoon 2

Important note:
The building instructions for the Harpoon 2 are based on the earlier instructions supplied with the previous version of the model, which means that the second section - the Appendix - only covers important changes and new procedures. Most of the difficult stages have been completed by the manufacturer, but in any case they are also covered by the Harpoon 1 instructions. The expanded building instructions also describe and illustrate virtually every stage of building. In most cases you will find that the photos are easier to understand than complex text instructions. Before you start building the model it is essential to read right through the instructions, from start to finish, and to study the illustrated procedures.
The construction of this model requires a high level of technical knowledge, manual skill and piloting experience. Operating a model with a jet engine calls for a highly circumspect approach and specialised technical expertise. Please read and observe the Safety Notes in the Operating Instructions.

RC functions
Turbine power (throttle stick)
Nosewheel steering (coupled to rudder using Magic-Box, Order No. 3162, or Y-lead)
Elevons (combined ailerons / elevators); four servos: two per wing panel, coupled using Magic-Boxes, No. 3162
Rudder; two servos (1 servo per rudder, coupled to nosewheel using Magic-Box, Order No. 3162, or Y-lead)
Retractable undercarriage
Wheelbrakes
Optional speedbrake (airbrake)
Canards
Thrust vectoring pipe

Recommended radio control systems
GRAUPNER/JR mc-20, mc-22, mc-24 or mx-22 35 MHz computer system. This applies to Germany; you may have to use a different frequency band for your country.

Recommended servos and RC components:

For nosewheel steering and speedbrake	2 x C 4041, Order No. 3916 or 2 x C 5077, Order No. 4103
For elevons	4 x DS 8411, Order No. 5151 or 4 x C 4421, Order No. 3892 or 4 x C 4621, Order No. 5126 or 4 x DS 8231, Order No. 5155
For rudders	4 x DS 8411, Order No. 5151 or 2 x C 4421, Order No. 3892 or 2 x C 4621, Order No. 5126 or 2 x DS 8231, Order No. 5155
For thrust vectoring control	1 x DS 8411, Order No. 5151 or 1 x C 4621, Order No. 5126 or 1 x DS 8231, Order No. 5155
For retracts and brake	2 x C 261, Order No. 5125 (for mechanical valves) 2 x electronic pneumatic valve, Order No. 5171
For coupled rudders / steerable nosewheel; also for linking elevons; one per wing panel	2 x Y-lead, Order No. 3936.11 or 1 Magic-Box, Order No. 3162 2 Magic-Box, Order No. 3162
Receiver switch	Power switch harness, Order No. 3050
Receiver battery	Minimum capacity 2400 mAh

You will probably find that the standard servo leads are not long enough, in which case you should use the recommended extension leads which are listed in the main catalogue. The building instructions do not state exact cable types, as the lengths required will vary according to the location of the receiver and the way you deploy the cable looms in the fuselage. A better solution is our Magic-Box, Order No. 3162, as it allows adjustment of servo travels and neutral point for each servo connected to it (max. four servos).
Servo extension leads will also be required for the functions in the fuselage: between 750 mm, Order No. 3935.75, and 1050 mm, Order No. 3935.105 (four each). A further servo extension lead, Order No. 3935.11, is required to connect each outboard wing servo (two required: one in each wing). We strongly recommend that you incorporate folding ferrite rings, Order No. 98516 or 98516.1, into the thick cable looms.

If you wish to use other makes of servo please note that they must offer similar levels of torque and holding power to the types we recommend.

If you intend to install a jet engine with a rated thrust of more than 8 kg, you must replace the standard wing joiner tube with the carbon fibre joiner rod, Order No. 6264.220.

Accessories (not included in the kit)
Complete retract set, Order No. 175, **or** retract mechanism, Order No. 174, in conjunction with the trailing-axle spring struts, Order No. 174.1
GRP fueltank, Order No. 130, or PET disposable bottle
Wide range of RC components, servo extension leads, Magic-Boxes
Turbine and turbine accessories
Electronic valves, Order No. 5171
Epoxy resin
Cyano-acrylate activator spray
Carbon fibre wing joiner rod, Order No. 6264.220

Turbine power system and accessories (not included in the kit)

Description	Order No.
G 80+ turbine	6814
Turbine FOD guard	6814.21
G 130 turbine	6815
G 160 turbine	6813
FOD guard, G 130 / 160	6800.21
Airspeed sensor	6813.15
Airspeed sensor bracket	6813.15A
On-board EDT	6813.7

Replacement parts

Description	Order No.
GRP canopy and base (clear)	6267.1
Fuselage	6267.2
Wings (pair)	6267.3
Thrust vectoring pipe	6267.21
Fins (pair)	6267.30
Canards	6267.33

Essential accessories (not included in the kit)

Radio control system: you will need at least an eight-channel RC system. We particularly recommend mc-20, mc-22, mc-24 and mx-22 computer systems.
Foam rubber for packing and protecting various internal components.
Adhesives, thread-lock fluid, e.g. UHU thread-lock fluid, Order No. 952.
Thread-lock fluid is used on screwed joints to prevent them working loose as a result of vibration, and should be applied to all screw-fitting linkage components. Don't use it where screws are fitted into plastic parts, e.g. control surface horns. You will also need epoxy laminating resin, 5-minute epoxy and cyano (thick and thin) together with cyano activator spray; use whichever adhesive you prefer **unless the building instructions expressly prescribe the use of a particular type.**

Essential tools
You will need all the tools typically present in a well-equipped modelling workshop. You will certainly require a mains-powered or battery-powered drill with a set of twist drills. Rotary cutters, sanding drums etc. for roughening joint areas and cleaning up cut edges make many tasks easier. A large unobstructed working surface (table) is a basic essential for assembling the model.

During construction
Adhesives and paints contain solvents which may be hazardous to health under certain circumstances. Read and observe the notes and warnings supplied by the manufacturer of these materials. Take waste glue and paint back to the model shop for disposal, or to your local toxic waste collection centre.
Take care to keep tools, adhesives and paints out of the reach of children.
A large, unobstructed working surface is a great advantage for all types of model-making.

Gluing different materials
All glued joints must be carried out with great care, and this applies in particular when you are gluing the control surface horns in place (elevons and rudders), and fixing the plates which support the RC system and turbine components, i.e. all the parts which are not factory-installed. When using two-pack adhesives, keep strictly to the stated mixing ratio.
It is often advantageous to thicken two-pack adhesives with chopped cotton strands or similar, to prevent the tendency of the resin to run out of joints.
Heat is generated when cyano is used in conjunction with activator spray, and this can cause discoloration of the model's skin (painted surface).

The cable tie retaining plates included in the kit are self-adhesive (double-sided tape) as standard. However, experience shows that their adhesive power declines with time, so please strengthen each joint with a drop of cyano.

Note: you must not use cyano for gluing the horns to the control surfaces. The horns must be bonded to the elevons, rudders and speedbrake, using epoxy laminating resin or UHU endfest 300.
If you are using UHU plus endfest 300 or epoxy laminating resin, be sure to use an adequate quantity of the adhesive. In the case of the horn joints, this means completely filling the machined horn slots with resin. Use only the adhesives expressly recommended in the instructions!

Note
Areas of the fuselage which are to be glued should be rubbed down with medium-grit abrasive paper to remove any lingering traces of mould release agent. Aim at reducing the glossy surface to an even matt finish, especially when dealing with smooth, shiny GRP parts, otherwise there is little chance of obtaining durable glued joints. Parts to be glued must be dry and free of grease and dust.

For technical reasons many of the factory-fitted plywood parts are not completely bonded to the GRP skin; this applies in particular in the area around the turbine installation. Check all joints very carefully, and apply thickened UHU endfest 300 (slow-setting epoxy) or laminating resin to the joints to strengthen them. It is important to check each joint individually!

The plywood parts supplied in the kit are machine-cut to shape, but they may need fine trimming to obtain a perfect fit. This applies in particular to the small parts which make up the servo mounts.

Mechanical linkages
All the **linkages / pushrods** for the elevons, rudders and speedbrake should be cut to the correct length from the **M3 x 1000 studding** (threaded rod) supplied. The M3 clevises must be **locked / secured** using M3 locknuts. Of course, the M3 clevises can also be **soldered** or **glued** to the pushrods (Figs. 13, 13a, 14a, 14b, Harpoon 1 instructions), (Figs. 9, 28, Harpoon 2 instructions).
The **pushrods** which actuate the **canards** and **thrust vector system** are also cut from the M3 studding, but are then **reinforced** using suitable lengths of **carbon fibre tube**, cut from the 5 Ø x 3 Ø x 1000 mm carbon fibre tubing supplied. Schematic example: Fig. 13, Harpoon 1 instructions.
In the interests of safety we also advise that you shrink a length of heat-shrink sleeve (included in the kit) over all clevis / pushrod joints. Example: Fig. 31, supplementary instructions).

General information: when making up pushrods and other linkages, ensure that the servos are at neutral / centre beforehand, unless otherwise stated. The output levers must also be positioned at 90° to the pushrods. Properly aligned pushrods and accurately centred servos make the model set-up procedure much easier, and you will certainly appreciate this when you start programming and adjusting the control surfaces. The Graupner Servo Tester, Order No. 763, is always a useful aid at such times.

Illustrations are indicated by “Fig.” numbers; where printed **bold** they refer to the **supplementary instructions**, where printed in normal weight they refer to the original Harpoon 1 instructions.

Turbine access hatch
- The hatch is machine-cut as standard, and attached to the fuselage using an “elasto-hinge” (living hinge). It is held closed by two steel pins (No. 28) fitted from the rear (turbine exhaust end).
- Drill a pair of 3.2 mm Ø holes from the rear, on either side of the turbine opening, to accept the guide tubes (No. 29 - 3.2 Ø x 2.2 Ø x 330 mm). Check that they are parallel and symmetrical - please measure this - before gluing them in place permanently. The correct position is shown in Figs. 1, **1**.
- Glue the plywood strips (No. 17) on both sides of the fuselage hatch opening; they should project slightly into the aperture in order to form stop-strips for the hatch (Figs. 1a, **6**).
- Close the hatch and tape it shut, flush with the fuselage skin.
- Now insert the guide tubes (No. 29) into the previously drilled 3.2 mm Ø holes. Check by eye and with a ruler that they are parallel, then secure them with thick cyano (use activator spray - Figs. 1b, **2**).
- Cut through the two previously installed tubes (No. 29) on both sides, working through the gap between the hatch and the fuselage (Fig. 1c); the turbine hatch can now be opened again.
- The hatch is held against the fuselage using the two 2 Ø x 250 mm steel rods (No. 28 - Figs. 2, **5**). Before you insert the steel rods, remove a metal linkage ball from two ball-links (No. 57) and solder them to one end of the rods (**5**) - these form “handles”, and avoid the rods slipping back inside the guide tubes (Figs. 1d, **5**).
- Glue / tack the plywood formers (No. 19 - Figs. 1e, **4, 7a**) parallel to the guide tubes (No. 29) using cyano. Note that you may have to trim the formers to conform to the curvature of the fuselage hatch.
- Mix up some thickened epoxy and reinforce the joints between the guide tubes and the plywood parts of the access hatch by gluing the woven glass tape (No. 30) over them, as shown in Figs. 1f, **7**. Apply patches of

glass tape over the guide tubes in the same way, remembering to roughen the joint surfaces beforehand using abrasive paper, as described in the introduction to these instructions, to ensure that the glued joints are really strong. It is important to glue the guide tubes and the plywood formers in place with great care (this applies to all glued joints), because the aerodynamic conditions place severe loads on all hatches and hatch retainer systems when the model is flying.

Speedbrake

- Cut out the speedbrake / hatch along the rectangular markings. In our pictures the cut lines feature radiussed corners, but these are more difficult to cut. Tape a steel ruler on the model (Figs. 2, **8a, 8b**) so that you can score along the marked lines with a sharp knife, before cutting right through with a fine sawblade or knife (Figs. 2a, **8b**).
- **Caution:** the speedbrake hatch is attached permanently using an elasto-hinge (living hinge), like the turbine hatch. **Take care not to cut through the hinge when wielding the knife or saw.**
- The hatch can now be opened - work cautiously here, easing it up by moving it carefully and repeatedly. You may need to widen the gap at the integral hinge line using abrasive paper or a triangular file until the hatch can be opened through 70 - 80° (Figs. 2b, **8c**).
- If you accidentally detach the speedbrake completely, i.e. you cut through the elasto-hinge, you can re-attach it using the two pinned hinges (No. 31) and the steel rod (No. 32) supplied in the kit: tape the speedbrake to the fuselage as shown in (Fig. 2d), cut holes for the pinned hinges (No. 31), and align the pivot axis of the hinges (No. 31) using the steel rod (No. 32). Glue the hinges in place on the inside face using 5-minute epoxy. Apply glass cloth (No. 30) over the hinges to reinforce the joints.

Speedbrake linkage

- Prepare the speedbrake linkage and servo (**Figs. 9, 10**). Fit the servo in the longitudinal member and secure it using the screws supplied with the servo (right-hand side, as seen from the tail). Cut down the Novotex actuating lever (No. 15) as shown.
- Tack the Novotex lever (No. 15) to the speedbrake using thick cyano, then reinforce the joint with small pieces of glass cloth and epoxy (Figs. 8b, **10**). Caution: maintain the stated distance between the pushrod / servo and the Novotex lever (No. 15).
- Cut the pushrod between servo and speedbrake to the correct length and adjust it carefully (the Graupner digital Servo Tester, Order No. 763, is useful here).
- Complete the pushrod as described under “General information on control linkages”.

Rudder servos

- Screw the rudder servos to the factory-installed formers, working through the turbine access hatch (Figs. 9, **20b**).
- Fit output arms of adequate length on the rudder servos; they must project through the pre-cut pushrod slots on the top surface of the fuselage. Fit extension leads of appropriate length to the servo leads (Figs. 9a, **20c**) (servo extension leads, Order No. 3935.75).
- (**Fig. 20a**) It may be necessary to file back the projecting parts of the servo to compensate for manufacturing tolerances (**Fig. 20**). The rubber grommets can also be omitted if necessary; secure the servos with self-tapping screws and washers.

Retractable undercarriage

- The retract units are fixed to factory-installed plywood supports inside the machined openings in the wings, using the self-tapping screws (4 x 20, cross-head, 12 off) supplied with the retract sets, Order No. 175 / 174. **Be sure to drill 2.3 mm Ø pilot-holes beforehand, otherwise the plywood plates may split or burst**. (Figs. 3, **11**)
- Align the retract units with the machined openings, i.e. the main retract units should be parallel with the spring struts when retracted (Figs. 3a, **12**). Position the noseleg unit accurately (Figs. 3b, 3c, **11, 11a**), mark the hole positions, drill pilot-holes, and screw the unit in place.
- If necessary sand the shape of the retract unit openings to match the outline of the units when retracted. It is essential to leave sufficient space between the undercarriage legs and wheels in the underside of the fuselage to ensure that the wheels can still be extended and retracted without fouling at any point, even if the legs are slightly bent or dirty.

- Connect the retract units as described in the instructions supplied with the set, and deploy the air lines in such a way that the hoses (especially the brake lines) cannot become kinked when the units are retracted or extended, or get tangled with other hoses when retracted. Install the self-adhesive retainer plates (No. 33) and cable ties (No. 34) which support the pressure hoses for the retracts and brakes.
- Alternatively the air lines and cable looms can be secured using soft binding wire (71).
- Tape the brake hoses to the undercarriage legs and run the air hose into the fuselage under the wing skin, between the outer skin and the retract unit support plate. Allow plenty of excess hose so that there is no chance of it being placed under strain or becoming kinked (Fig. 3d).
- We recommend running the nosewheel steering cables (No. 46) to the steerable noseleg unit at this stage, i.e. before you install the unit (Figs. 3e, **14**).
- If you are using the original valves from Order No. 174 or 175, screw the two valves to the valve plate (No. 24) using the screws and nuts (No. 36 / 37); alternatively thick cyano can be used to secure them. The servos (C 261 shown) can be fixed in place using thick cyano (Figs. 4, 4a, 4b, 4c, **17, 17a, 17b**).
- Attach the prepared valve plate (No. 24) to the right-hand longitudinal member at the front of the fuselage using the fixings (No. 38, 39, 40), as shown in (Figs. 4, **17c**).
- Pack the retract system air tank in foam, and install it in the fuselage nose, forward of the retract unit bulkhead (Fig. **18**).
- If you prefer to use digital control valves (two valves are required), fix them to a piece of plywood (not included in the kit) (Fig. 4d) and glue it in the front part of the fuselage in the same position as the mechanical valves, as shown in (Figs. 4, 6a, **17c**).
- Fix the Servo-Lock (No. 41) to the floor former (No. 23) using the self-tapping screws (No. 42) (Fig. **13**), then glue the former / servo assembly to the bottom of the fuselage using UHU plus endfest 300 as shown in (Figs. 5a, **15**), with the relieved side flush with the cut-out in the steerable noseleg unit.
- Make up the linkage at the servo end from parts (No. 43, 44, 45, 46, 47) (Figs. 5s, 5a, 5b, **14, 15**). The steering cables for the steerable noseleg unit are passed through short pieces of brass sleeve (No. 45); the ends can either be soldered or simply crimped.
- Bend the steel rod (No. 49) to the approximate shape shown in (Fig. **16**), and attach it to the noseleg unit bulkhead using the self-tapping screw (No. 50) (Fig. **16a**).
- Connect the formed rod (No. 49) and the rubber band to the steering cables (No. 46) of the steerable noseleg, so that the cables are pulled upward when the noseleg unit is retracted.
- When the retractable undercarriage is completely installed and working, carry out a comprehensive check of the system.
- Be sure to read through the instructions supplied with the retract system several times, taking particular note of the instructions regarding methods of working and maintenance.

Canopy

- Since the canopy frame and the complete frame retainer system is prepared and installed at the factory (Fig. **25**), all that remains is to cut out the canopy moulding and trim it to fit accurately.
- Cut out the canopy, leaving it oversize initially, place it under the frame and mark the exact line of the periphery. Remove the canopy and trim it to final size (Fig. **24**).
- Glue the canopy to the canopy frame; we recommend UHU Por contact cement for this.
-

Thrust vectoring pipe, pivot bearings

- Mark the position of the pivot axis of the thrust vectoring pipe as shown in (Figs. 10, **38**) using a pencil and ruler. Hold the ruler above and below the turbine support plate to mark this point. Set slide callipers to 22 mm and use them to score the fuselage lightly in the area of the pencil marks, working through the fuselage opening from the rear (Figs. 10a, **38a**).
- Push a stout pin through the inside of the fuselage at the marked points.
- Open up the holes to 4 mm Ø, working from the outside (Fig. **38**).
- Prepare the pivot bearing discs (No. 8) (laminate, chamfer edges - Fig. **38c**), position them over the holes and tack them in place with cyano (Figs. 10b, **38d**). Reinforce the joints with thickened epoxy resin and glass cloth (Figs. 10e, **38e**). Fit a suitable length of 4 mm Ø round rod through both discs to align them accurately.
- Attach the aluminium bearing components (9) to the thrust vectoring pipe using the screws (No. 10), and secure the screws with thread-lock fluid (Figs. 11, **39a, 39b**).
- Screw the ball-link (No. 60) to the thrust vectoring pipe actuating lug and secure it with the M2 self-locking nut (No. 61) (Figs. 11a, **39b**).
- Install the thrust vectoring pipe in the pivot system, and secure it from the outside using M3 x 8 screws (No. 10), as described above. You may need to countersink the outside skin of the fuselage to provide freedom of movement (Figs. 11b, **39c, 39d**).

Thrust vectoring servo

- The servo which actuates the thrust vectoring system is fitted as shown in (Figs. **42, 42b**), but only after the turbine has been installed.
- Fix the Servo-Lock (No. 41) in place using 2.2 Ø x 6.5 mm self-tapping screws.
- Make up the pushrod from parts (No. 51, 53, 55, 57, 58), as shown in (Figs. 13, 13a, **42a, 42b**). Be sure to secure all screwed joints with Loctite thread-lock fluid.

Fueltank

- We recommend that you install the GRP fueltank, Order No. 130, which has a capacity of 2.6 l; this is the simplest and safest method, as it is specially designed for this model, and is supplied complete with the fixings required; see Figs. **33, 33a**.
- Alternatively the model can accommodate fueltank bottles with a maximum diameter of 110 mm.
- A low-cost solution is to use disposable PET bottles (plastic drinks containers), which are available in various sizes and capacities. For this reason the kit contains two annular plywood formers; you will need to trim these to suit the type of bottle you wish to use, and then glue them in the fuselage (Fig. **34b**).
- You may need to cut three pieces about 330 mm long from 5 mm Ø CFRP rod (No. 67) and tape them in the arrangement shown in (Figs. 19, **35**). It must be possible to push the fueltank bottle into the machined holders in the fuselage, so that it is held firmly in position. You may need to use the annular formers for additional support in any case, depending on the type and diameter of the bottles.
- The fueltank must be secured (soft binding wire, cable ties) to prevent it shifting in flight.
- Complete the fueltank as described in the turbine system instructions.

Turbine installation

- Fix your turbine in the mounting clamp (Fig. **40**).
- Position the turbine as shown in (Figs. **41, 41a, 41c**): the height offset must be corrected; the six plywood spacers with a hole pattern matching the "Booster turbine clamps" can be used for this.
- The thrust nozzle (conical part) of the turbine should be spaced about 3 - 5 mm away (Fig. **41a**). Check the position of the turbine by sighting through the opening in the thrust vectoring pipe; adjust the position carefully until it is centred precisely (Figs. **41, 41a, 41c**).
- Check that the turbine is lined up accurately with the thrust vectoring pipe. Check by eye that the turbine cone is symmetrically positioned relative to the opening of the thrust vectoring pipe (Fig. **41c**).
- Now fix the turbine in the correct position using the self-tapping screws (No. 50) (Fig. **41b**); even better: use M3 socket-head cap screws, M3 captive nuts and washers (No. 64, 66, 68).

Turbine electronics

- The turbine electronics plate (No. 25) is mounted on the longerons inside the fuselage: engage the electronics plate in the machined hook-shaped recesses in the longitudinal formers (Fig. **36**), and fix them to the formers at the front using two 2.9 Ø x 9.5 mm self-tapping screws (No. 50). Important: **be sure to drill pilot-holes (max. 1.5 mm Ø) beforehand**, to avoid splitting the material of the longitudinal formers (Fig. **36**).
- Wire up the turbine electronics as described in the turbine instructions, and fix the components to the machined plywood plate (No. 25) using cable ties (No. 34, 34a), or your own preferred method as shown in (Fig. **37**). Group the cables together using soft binding wire (No. 72).
- Attach the turbine battery to the longitudinal former directly aft of the retract bulkhead, using cable ties (No. 34a) and double-sided tape (not included in the kit). The arrangement can be seen in (Fig. **43**).

Servo - canard linkage

- The tubes which act as the canard bushes are factory-fitted in the fuselage, but may have to be shortened slightly to match the width of the actuating lever (Fig. **21**), so that the lever is virtually central between the two tubes, without axial play. If the spacing is too wide, it can be corrected using the 13 Ø x 6 Ø x 1.5 mm plastic washers supplied.
- The canards can then be clamped to the actuating lever using four socket-head M3 grubscrews, after they have been adjusted to line up with each other as accurately as possible.
- The canard servo is installed in the longitudinal former / fuselage using the fixings supplied with it, as shown in (Figs. **19, 23**).
- Fix the ball-end bolt to the actuating lever using the socket-head screw and self-locking nut.
- Fig. **22** shows in schematic form how the canard pushrod is assembled from the clevis, ball-link (aluminium or plastic), threaded rod, socket-head screw, self-locking nut, M3 studding (threaded rod), and 5 Ø x 3 Ø carbon fibre stiffening tube.

– The actuating lever should be as close to 90° to the canards as possible, when the canards themselves are set up parallel to each other and in line with the fuselage root fairings.
–

Wings (Servo-Locks, pushrods, horns)

- The first step here is to assemble the Servo-Locks from the machined plywood parts (No. 22) using thick cyano. Screw the servos to the mounts (Figs. 14, **29, 29a**).
- The servos can now be installed.
- Position the servo assembly correctly relative to the machined slot in the hatch cover (Fig. 29), then glue the Servo-Lock cover to the assembled Servo-Lock using thick cyano. **Before you glue the parts together it is important to check that each servo is positioned with the output arm aligned accurately with the machined slot in the top surface of the wing, and in line with the machined horn slot in the control surface** (Figs. 14a, 14b, **31**). If necessary adjust the machined slot in the top surface of the wing using a round file (Figs. 14b, **31**).
- Attach the Servo-Locks to the wings using the self-tapping screws (No. 14, 16 off - Fig. **30**). Drill 1.5 mm Ø pilot-holes beforehand to avoid the plywood splitting or bursting. **Don't forget** to extend the servo leads and secure the connections. Set the servos to centre (neutral) using a servo tester, and fit the servo output arms. Secure them permanently at this point using the screws provided - this saves removing and re-installing the servos repeatedly when setting up the control surface travels.
- The pushrods for the four elevons are assembled using the M3 clevises (No. 55), locknuts (No. 58) and threaded rods (No. 51), cutting each rod to the required length for the associated control surface. The clevises can also be soldered to the rods if you prefer (Fig. 14b), as an alternative to securing them with M3 nuts (No. 3).
- **General tip**: before you make up any of the control surface linkages, check carefully that the servos are at neutral / centre, and that the servo output arms are correctly positioned, i.e. at 90° to the line of the pushrod. If the pushrods are straight, and perfectly aligned with the servos and the control surfaces, you will find it a straightforward matter to program the radio control system satisfactorily. We strongly recommend using the Graupner Servo Tester, Order No. 763, to centre the servos accurately and check and adjust the control surface travels.

Wing joiner tube / carbon rod

– You may find that the wing joiner tube (No. 5) or the carbon rod, Order No. 6264.220, is too long and has to be shortened - if so, don't rush the job! Measure or calculate the correct length: sum of fuselage width, 2 x fin thickness, 2 x depth to end of wing joiner sleeve. Check your sums a second time before reaching for the hacksaw!
– **If the wing joiner tube is left too short the results can be fatal, as the forces cannot be transferred from wing to fuselage if the joiner tube is not long enough. The wing joiner tube and also the optional CFRP rod, Order No. 6264.200, must project beyond the support ribs inside the wing, i.e. right to the end-stops provided by the manufacturer. Measure this carefully, and make certain that the length of the wing joiner tube or rod is correct (aluminium or CFRP part as described above).**

Attaching the wings to the fuselage

– Fit the M6 x 30 socket-head cap screw (No. 13) in the appropriate hole in the root facing rib, and secure it with an M6 self-locking nut (No. 56a) as shown in (Figs. 16b, **32**). The self-locking nuts (No. 56a) are designed to prevent the socket-head cap screw (No. 13) falling out.
– The socket-head screws are used to clamp the wings and winglets (fins) against the fuselage. The fuselage features factory-fitted captive M6 nuts to accept the screws.
– You may find that the slot through which the ball-end allen key is fitted is not quite large enough; in this case open it up using a round file.

Fins / winglets (No. 6)

– The hole to take the M6 wing screw (No. 12) in the fin must be enlarged to suit the diameter of the M6 self-locking nut (No. 56a); the recommended diameter is 12 mm.
– Fix the linkage balls (No. 60) to the outermost hole in the factory-installed rudder horns using M2 self-locking nuts (No. 61) (Fig. **27**).
– Make up the rudder pushrods (Figs. 13, **28**). It is a good idea to assemble the model first, set the rudder servos to neutral using the servo tester, and measure the correct length of the pushrod between the ball-link and the hole in the servo output arm. Assemble the pushrods from parts (No. 52, 53, 55, 57, 60, 61) as described under "General information on control linkages".
– Note that a hole must be cut in each fin (No. 6) large enough to allow the aileron servo connector to pass through; the suggested position is shown in (Fig. **26**); a matching hole must also be cut in the fuselage root facing rib (Figs. **26a, 26b**)

Radio control system components

- In our test models we connected the wing-mounted servos in each wing panel to a Magic-Box, Order No. 3162. The advantage of using Magic-Boxes is that it is very straightforward to program and adjust the control surfaces so that the servos run exactly synchronously, have the same neutral point and identical travels.
- Note that the two rudder servos and the steerable nosewheel are controlled by the same receiver channel - a good method of electronically coupling the servos is once again to use a Magic-Box, Order No. 3162, which is simply wired into the cable loom. This unit also allows you to reverse one or both servos as required.
- Deploy all servo extension leads carefully and neatly, and group them together where possible using retaining plates (No. 33), cable ties (No. 34) and soft binding wire (No. 71).
- The retaining plates (No. 33) are self-adhesive, but the joints should be reinforced with cyano for extra security.
- Check that all plug / socket connections are sound, and tape them together to avoid any chance of them working loose as a result of vibration.
- Take care to arrange the cables in the rear part of the model in such a way that there is absolutely no chance of them touching any part of the undercarriage, especially when the wheels are retracted. They should also be kept as far from the turbine as possible, to avoid potential heat damage and ingestion into the engine. We strongly recommend that you fit a JetNet intake guard to the turbine.
- Adjust the position of the receiver battery and turbine battery until the model balances at the correct Centre of Gravity without requiring lead ballast at the nose or tail.
- **Centre of Gravity (CG): 125 - 130 mm forward of the front face of the wing joiner tube, measured at the root rib, with the main fueltank empty.**
- We recommend that you fit out and assemble the model completely, ready to fly, before you fit the receiver and receiver battery in the model, so that you can install these parts in the optimum location and obtain the correct CG without resorting to ballast.
- Pack the receiver in soft foam and install it on the right-hand side between the switch and the turbine electronics, as shown in (Figs. 22, **45**). We recommend our shock-absorbing receiver packing, Order No. 1665, for this: pack the receiver in neoprene and fix it to the fuselage floor with Velcro tape for security.
- Mount the receiver battery securely in the nose area of the fuselage, taking the CG position into account.

Programming the radio control system

- Both control surfaces on each wing panel must move through the same deflections and at exactly the same speed in both directions.
- When programming and adjusting the control surface travels it is important to ensure that they operate **symmetrically** and **synchronously**, i.e. if you apply up-elevator or down-elevator, all four elevons (both wings) should move through the same angle at exactly the **same time**. If you work carefully **your model will fly perfectly straight** "hands off", without any tendency, for example, to roll when you apply up-elevator.
- Check also that the aileron travels are the same in both directions.
- **To set up and fine-tune the control surface travels use a setsquare and measure at the trailing edge at exactly the centre point each time.**

Control surface travels

Elevator travel:	+ 25 mm / - 20 mm	)
Aileron travel:	+ 17 mm / - 12 mm	) 25% Expo, 5% aileron differential
Rudder travel:	+/- 10 mm	)
Canards:	+ 16 mm	(leading edge down)
	- 8 mm	(leading edge up)
Speedbrake	70 - 90°	

- **Centre of Gravity (CG): 125 - 130 mm forward of the front face of the wing joiner tube, measured at the root rib, with the main fueltank empty.**

- The **stated control surface travels and exponential settings** have been established as the optimum on our **test models** with the **CG** located at **125 mm**. You may wish to alter them to suit your personal style of flying.

The canards

- The canards must be **accurately aligned with each other,** and **with the root fairings moulded into the fuselage.**
- The canards are mixed into the elevator channel using a free mixer or curve mixer.
- The **leading edge** of the canards should be **raised by 16 mm** at full **up-elevator travel** (Fig. **46a**).
- The **leading edge** of the canards should be **lowered by 8 mm** at full **down-elevator travel** (Fig. **46b**).
- The **mixer** must be permanently programmed, i.e. **not switchable**.

The thrust vectoring pipe:

- **Fig. 47** shows the **zero / neutral position** of the thrust pipe.
- Lay a strip of wood on the fuselage turtle deck: it should be positioned **10 mm from the thrust pipe**. This is the **base value**, which may vary.
- The **thrust vectoring pipe** is also **mixed in to the elevator** using a **free mixer**. We recommend that you assign a **switch** to the **mixer**, so that you can operate the thrust vectoring pipe **when you wish to**. You will probably start by using it for taking off from grass and for 3-D flying; later you may wish to leave it switched on permanently.
- To **amplify** the **up-elevator effect**, the thrust vectoring pipe is **angled upward**.
- To **amplify** the **down-elevator effect**, the thrust vectoring pipe is **angled downward** (only required for 3-D flying).
- The maximum travel up and down is limited by the turbine's thrust nozzle. When setting up the servo travels it is essential to ensure that the thrust vectoring pipe cannot contact the turbine's thrust nozzle, as this could cause electrical "noise" and radio interference. On our models the thrust vectoring pipe is actuated and mixed using the following method:
- Assign the thrust vectoring servo to a slider channel, and set the maximum possible movement of the pipe up and down by adjusting servo travel at the transmitter.
- The trim of the thrust vectoring pipe can now be fine-tuned by adjusting the centre / neutral position of the servo via the slider on the transmitter.
- Set up a curve mixer and assign it to a toggle switch, and mix the travel of the thrust vectoring pipe proportionally with up- and down-elevator commands. The advantage of using a curve mixer is that it enables you to adjust the mixer ratio of the thrust pipe function independently, including exponential, simply by offsetting the curve; this makes the model even more agile and manoeuvrable.
- The zero / neutral position of the thrust vectoring pipe is shown in Fig. 47.
- Lay a strip of wood on the fuselage turtle deck: it should be positioned 10 mm from the thrust pipe. This is the base value, which may vary.
- The advantage of thrust vectoring control is that it improves the model's general agility and manoeuvrability, although its **primary advantage** is that the **take-off run** can be **shorter**. Please note that using the thrust vectoring system in flight does call for care and practice, and we recommend that you start slowly and "feel your way forward" with the response of the system, i.e. start by setting small travels and a linear mixer curve.

Test-flying the model

- The basic requirement for a successful first flight is that you have built the model in accordance with the building instructions, and set it up exactly as prescribed.
- Before you test-fly the model, check that there is no lost motion in any of the control surface linkages, and secure all screwed joints and locknuts with UHU schraubensicher (thread-lock fluid), Order No. 952. Check that the retractable undercarriage operates with 100% reliability, that it locks every time when extended, and that the turbine and all its ancillary equipment work flawlessly. Check that all the control surface travels and the model's CG are set as stated in these instructions. Carry out a careful and thorough range check, with and without the turbine running.

- Ensure that all the airborne components are properly secured, so that the high forces and acceleration which occur in flight cannot possibly loosen them and allow them to move about. Ascertain that your model's Centre of Gravity is actually located at the manufacturer's stated position: 125 - 130 mm forward of the front face of the wing joiner tube. Do the control surfaces work in the correct "sense" relative to the transmitter stick movements? Are all the batteries for the receiving system and turbine electronics fullycharged? Have you installed the receiver aerial correctly?

If so, you and your model are ready for the first flight.

- It can often be extremely helpful to have an experienced model flyer to hand, i.e. a modeller with actual turbine experience, before you attempt to run your turbine and fly the model for the first time. Please don't be embarrassed to ask a seasoned campaigner for help and information - especially if you are new to turbines.

- We recommend that you avoid using the thrust vectoring system for the model's first take-off. Instead allow the Harpoon to take off "normally", so that you can become accustomed to the its control response and adjust the control surface travels to suit your preferences.

This is the procedure for establishing the absolute neutral setting of the thrust vectoring pipe:
- Fly the model at full throttle and trim it for straight and level flight, then reduce turbine power and increase it again. If the model's flight path alters during this procedure, adjust the neutral position of the thrust vectoring pipe by moving the slider as follows:
- If the model dives when turbine speed increases, the thrust vectoring pipe needs to be trimmed "up".
- If the model climbs when turbine speed increases, the thrust vectoring pipe needs to be trimmed "down".
- Adjusting the thrust vectoring pipe and trimming the model's control surfaces is an inter-connected process, and you should be prepared to spend considerable time fine-tuning the system to obtain the optimum settings. Once found, store the trim values permanently and then leave them well alone! Once the model flies neutrally when you change the turbine power setting, it is safe to switch on the thrust vectoring function, enabling you to exploit to the full the advantages of short take-off and extreme manoeuvrability.

Have you read the safety notes and building instructions carefully and understood them completely?

Despite the high level of pre-fabrication, the construction of this model requires a high level of technical knowledge, manual skill and piloting experience. Operating a model with a jet engine requires a highly circumspect approach and specialised technical expertise. Please read and observe the safety notes in the building instructions, and the information in the instructions supplied with all the ancillary equipment. Before you fly the model for the first time, and indeed before you attempt to run the engine, read as much as you can on the subject of model jet turbines, and make yourself thoroughly conversant with the topic. A fellow-modeller with experience of turbines can be extremely helpful when you are first running your turbine and flying your jet. If you know a modeller in your locality who has experience with model jets, don't be too proud to ask his advice.
We hope you have many hours of pleasure building and flying your HARPOON.

INSTRUCTIONS DE MONTAGE HARPOON 2

Les conseils de sécurité et les instructions de montage devront être soigneusement étudiés, attentivement lus et bien assimilés!!!

Le Harpoon 2 est un développement du modèle précédent Harpoon dont la taille et la forme de base ont été conservées, cependant une aile canard a été montée pour améliorer encore les caractéristiques de vol. Au niveau de l'avant du fuselage et de la verrière de cabine, une grande ouverture a été aménagée pour faciliter le montage et l'accès au réacteur et à l'électronique R/C. Bien qu'il n'y a jamais eu de problème structurel avec le Harpoon 1, la fabrication a aussi été optimisée selon une nouvelle technologie. En outre, les étapes de construction difficiles comme les fixations d'aile, l'alignement et le collage des guignols de gouverne, l'arrêt de la verrière de cabine et la fixation du verrouillage sont effectués en fabrication avec une haute précision, en réduisant ainsi considérablement le temps de construction. Le modèle est en outre livrable avec deux décorations différentes.

Avertissement important:

Les instructions de montage du Harpoon 2 sont basées sur celles du Harpoon 1 précédent, ce qui signifie que seules les innovations et les nouvelles étapes de construction seront exactement décrites en annexe. La plupart des étapes de construction difficile sont exécutées en fabrication, mais dans les instructions pour le Harpoon 1, les textes en annexe et les illustrations sont totalement réutilisables ! De même que presque toutes les étapes de construction sont illustrées et décrites dans l'extension des instructions de montage. Les illustrations sont plus explicatives qu'une longue description. Avant de commencer la construction du modèle, lire dans chaque cas complètement les instructions de montage du début jusqu'à la fin et étudier aussi les étapes de construction illustrées !
La réalisation de ce modèle nécessite cependant une haute technique de la construction et des connaissances de base du pilotage. L'utilisation d'un modèle propulsé par un réacteur exige de grandes précautions et des connaissances techniques particulières. Il conviendra d'observer impérativement les prescriptions et les conseils de sécurité donnés !

Caractéristiques techniques

Envergure, env.	1800mm
Longueur hors tout, env.	1730mm
Poids en ordre de vol, à partir d'env.	7500 g.

Propulsion	Réacteurs à partir de 7000 g de poussée	
	G80 Plus	Réf. N° 6814
	G 130 Plus	Réf. N° 6815
	G 160 Plus	Réf. N° 6813

Avec les réacteurs d'une poussée de plus de 8 Kg, le tube de jonction d'aile en aluminium devra être remplacé par la pièce spéciale en carbone Réf. N°6264.220 ! Cet accessoire n'est pas fourni dans le kit de montage !

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen vorbehalten! Keine Haftung für Druckfehler! Ident-Nr. 0057999 Made in Thailand
04/2003

Fonctions R/C
Puissance du réacteur (Manche des gaz)
Orientation de la jambe du train avant (Couplée avec la direction par la Magic-Box, Réf. N°3162, ou par un cordon en V).
Profondeur/Ailerons par 4 servos ; 2 par panneau d'aile, couplés avec la Magic-Box 3162.
Direction par 2 servos (1 servo par gouverne, couplés avec la jambe du train avant par la Magic-Box, 3162 ou par un cordon en V.
Train d'atterrissage escamotable
Frein sur les roues.
Frein de piqué (Aéro-frein) en option.
Aile canard.
Tuyère vectorielle

Ensemble R/C conseillé
Systèmes à micro-ordinateur GRAUPNER/JR mc-20, mc-22, mc-24 ou mx-22 dans la bande des 41 MHZ (Pour la France ; respecter les fréquences autorisées dans les autres Pays).

Servos et accessoires R/C conseillés

Pour l'orientation de la jambe du train avant et le frein de piqué	2 x C 4041 Réf. N°3916 ou 2 x C 5077 Réf. N°4103
Pour les ailerons/Profondeur	4 x DS 8411 Réf. N°5151 ou 4 x C 4421 Réf. N° 3892 ou 4 x C 4621 Réf. N° 5126 ou 4 x DS 8231 Réf. N°5155
Pour la direction	4 x DS 8411 Réf. N°5151 ou 4 x C 4421 Réf. N°3892 ou 4 x C 4621 Réf. N°5126 ou 4 x DS 8231 Réf. N°5155
Pour la tuyère à commande vectorielle	1 x DS 8411 Réf. N°5151 ou 1 x C 4621 Réf. N°5126 ou 1 x DS 8231 Réf. N°5155
Pour la commande du train escamotable et des freins	2 x C 261 Réf. N°5125 (avec valves mécaniques) 2 x valves pneumatiques électroniques, Réf. N° 5171
Pour le couplage Direction/ Jambe du train avant	2 Cordons en V, Réf. N°3936.11 ou
Réunion des volets de gouverne par panneau d'aile (1)	1 Magic-Box, Réf. N°3162 2 Magic-Box, Réf. N°3162
Interrupteur	Power, Réf. N°3050
Accu de réception	Capacité moyenne 2400 mAh

Une partie des cordons de servo devront être rallongés. Utiliser pour cela les cordons de rallonge que nous prescrivons dans notre catalogue général. La longueur exacte des cordons de rallonge n'est pas indiquée dans les instructions de montage, car elle dépend de l'endroit d'installation du récepteur et de la disposition des faisceaux dans le fuselage ; leur longueur sera déterminée en correspondance. La mieux adaptée pour cela est notre Magic-Box, Réf. N°3162. La course ainsi que le neutre pourront être réglés et programmés pour les servos connectés (maximal 4 servos). Des cordons de rallonge d'une longueur correspondante entre 750mm, Réf. N°3935.75 et 1050mm, Réf. N°3935.105 (4 pièces de chaque) pourront être utilisés dans le fuselage. Une rallonge du cordon des deux servos d'aile extérieurs avec un cordon, Réf. N°3935.11 est suffisante (2 pièces nécessaires, 1 par panneau d'aile). Il est conseillé d'interposer sur les cordons les plus longs en noyau en ferrite, Réf. N°98516 ou 98516.1.

Lorsque des servos d'une autre fabrication sont utilisés, ils doivent absolument correspondre **au couple et à la vitesse de positionnement des types que nous prescrivons.**

Accessoires (Non fournis dans le kit de montage)

Train d'atterrissage escamotable complet, Réf. N°175, **ou** train escamotable mécanique, Réf. N°174 en liaison avec les jambes à roue tirés, Réf. N°174.1.
Réservoir en fibre de verre, Réf. N°130 ou bouteille PET.
Eléments R/C correspondants, cordons de rallonge pour servo, Magic-Box.
Réacteur et accessoires.
Valve électronique, Réf. N5171.
Résine epoxy.
Activateur en bombe pour celle seconde.
Jonction d'aile en fibre de carbone, Réf. N°6264.220.

Réacteur et accessoires nécessaires (Non fournis dans le kit de montage)

Désignation	Réf. N°
Réacteur G 80+	6814
Grille de protection 6814.21	
Réacteur G 130	6815
Réacteur G 160	6813
Grille de protection pour G 130/160	6800.21
Indicateur de vitesse de vol	6813.15
Support d'indicateur de vitesse de vol	6813.15A
Planche EDT	6813.7

Pièces détachées

Désignation	Réf. N°
Verrière de cabine en fibre de verre avec support (Transparente)	6267.1
Fuselage	6267.2
Panneaux d'aile (Paire)	6267.3
Tuyère vectorielle	6267.21
Dérives (Paire)	6267.30
Aile canard	6267.33

Accessoires supplémentaires nécessaires (Non fournis dans le kit de montage)

Ensemble R/C : Il faudra disposer d'au moins 8 fonctions. Les systèmes à micro-ordinateur mc-20, mc-22, mc-34 et mx-22 sont particulièrement conseillés.
Eventuellement du **caoutchouc mousse** pour l'enrobage des divers éléments R/C.
Colles, freine filet : Par ex. freine filet UGU, Réf. N°952.
Pour le blocage des vis contre un risque de desserrage, pour l'utilisation dans les raccords de tringlerie. A ne pas utiliser pour les vis filetées dans le plastique, comme par ex. dans les guignols de gouverne. Les colles epoxy 5 minutes et les colles seconde (épaisse et fluide)

avec un activateur en bombe pourront en outre être utilisées **lorsque qu'une certaine qualité de colle n'est pas expressément prescrite dans les instructions de montage.**

Outillage nécessaire
Tout l'outillage qu'un atelier de modéliste bien équipé peut offrir sera nécessaire. Une perceuse électrique avec un jeu de forets sera des plus utiles, éventuellement une ponceuse ou des cales à poncer pour dépolir les emplacements de collage ainsi que pour les ponçages de finition faciliteront le travail.

Durant la construction
Observez les conseils de sécurité et le mode d'emploi du fabricant pour l'utilisation des colles et des solvants. La plupart de ces produits peuvent être nocifs pour la santé et causer des dégâts matériels s'ils ne sont pas correctement utilisés. Déposez les restes de colle et de peinture chez votre revendeur ou dans un container spécialement réservé à cet usage.
Veillez à ce que les jeunes enfants n'aient aucun accès aux outils, aux colles ou aux peintures.
Une grande surface de travail est toujours avantageuse pour tous les travaux de bricolage.

Collage des matières
Tous les des collages devront être soigneusement effectués. Toutes les pièces à coller devront être dépolies, particulièrement les guignols de gouverne (sur les gouvernes de l'aile et de direction) ainsi que les fixations de servo et tous les composants qui n'ont pas déjà été montés ou collés en fabrication. Observez absolument la proportion du mélange dans l'utilisation des colles à deux composants.
Il est souvent avantageux d'épaissir une colle à deux composants, par ex. avec du Filler, pour l'empêcher de couler.
L'utilisation de la colle seconde en liaison avec de l'activateur en bombe produit une réaction de chaleur pouvant ternir la surface extérieure (surface recevant la peinture).

Les plaquettes d'arrêt pour les colliers d'attache fournis dans le kit de montage sont auto adhésives (Bande adhésive double face). L'expérience à montré que l'adhérence de ces plaquettes n'était pas suffisante ; pour cette raison utiliser de la colle seconde en supplément.

Les connexions de gouverne ne devront être collées en aucun cas avec de la colle seconde.
Les guignols devront être collés dans les fraisages des gouvernes sur l'aile et celles de direction avec de la UHU Endfest 300 ou de la résine epoxy !
En utilisant la UHU Endfest 300 ou la résine epoxy, assurez vous de préparer une quantité suffisante de colle ! C'est-à-dire que les fraisages dans lesquels les guignols de gouverne seront collés devront être suffisamment remplis de colle ! Utilisez exclusivement les colles que nous prescrivons

Remarques
Dépolir préalablement les emplacements de collage avec du papier abrasif de grain moyen afin qu'une adhérence optimale puisse être assurée. Dans chaque cas, les emplacements de collage seront poncés, les surfaces en fibre de verre brillantes et lisses devront particulièrement être soigneusement dépolies, car autrement aucun collage suffisamment suffisant ne sera obtenu. Toute trace d'humidité, de salissure et de gras devra être nettoyée avant le collage des éléments.

Pour des raisons de technique de fabrication, la plupart des pièces en contre-plaqué, principalement au niveau du montage du réacteur, ne sont pas complètement collées avec la surface en fibre de verre. En conséquence, parfaire les collages ou les faire complètement avec de la UHU endfest 300 épaissie ou de la résine epoxy.

L'ensemble des pièces en contre-plaqué contenu dans le kit de montage sont découpées ou fraisées et pourront être finement poncées avec du papier abrasif (principalement les petites pièces pour la confection des supports de servo)

Tringleries de connexion
Toutes les **tringleries de connexion** pour les gouvernes sur l'aile et celles de direction, ainsi que pour l'aéro-frein, sont à couper à la longueur requise dans les **tringleries filetées M3x1000mm** . Les chapes M3 seront bloquées avec un **contre-écrou** M3. Bien entendu, les chapes M3 pourront aussi être soudées ou collées (Fig. 13, 13a, 14a, 14b, dans les instructions Harpoon 1, Fig. **2, 28** dans les instructions Harpoon 2).
Les **tringleries** pour les commandes **aile canard/tuyère vectorielle** seront également à couper de longueur dans les tringleries filetées M3, mais elles seront ensuite **renforcées** avec une **coupe de tube en fibre de carbone** ø 5/3/1000 (Exemple schématique Fig. 13 dans les instructions Harpoon 1).
Pour des raisons de sécurité, il est aussi conseillé de bloquer supplémentairement les chapes sur les tringleries avec la gaine thermo rétractable fournie dans le kit de montage (Exemple Fig. 31, dans l'extension des instructions).

Généralités : Pour chaque genre de connexion ou pour l'alignement des tringleries et si rien d'autre n'est indiqué, les servos devront toujours se trouver en position neutre. Le palonnier devra aussi être aligné à 90° du point de connexion. Une tringlerie alignée en dépendance d'un servo réglé au neutre est une facilité pour la programmation et le réglage ultérieur des gouvernes ! Pour cela, le testeur de servos Graupner, Réf. N°763, est d'une aide très utile.

Les numéros d'illustration marqués en caractères gras concernent celles dans l'extension des instructions et les numéros en caractères normaux (maigres) celles dans les instructions Harpoon 1!

Trappe d'accès au réacteur
Elle est fraisée en fabrication et articulée sur le fuselage par une charnière Elasto, puis verrouillée à l'arrière par deux chevilles en acier (N°28), (du côté de la sortie du réacteur)
Percer deux trous de Ø 3,2 mm parallèlement à droite et à gauche de l'ouverture où seront collée les gaines (N°29) (Ø3,2x2,2x330 mm). Veiller au parallélisme et à la symétrie qui, bien entendu, auront été préalablement mesurés ! Relever la position sur la Fig. 1, **1**.
Coller les découpes en contre-plaqué (N°17) à droite et à gauche, le long de l'ouverture de la trappe dans le fuselage pour former des butées (Fig. 1a, **6**).
Fermer la trappe et la raccorder au contour du fuselage en la collant avec du ruban adhésif.
Introduire maintenant les gaines (N°29) dans les trous de Ø 3,2 mm préalablement percés. Lorsqu'elles sont parallèles et correctement alignées, les fixer avec de la colle seconde épaisse (+ de l'activateur en bombe), (Fig. 1b, **2**).
Séparer des deux côtés les deux gaines (N°29) préalablement collées dans l'espace entre la trappe et le fuselage. La trappe pourra maintenant être rouverte.
La trappe sera verrouillée avec le fuselage avec les deux fils d'acier (N°28) de Ø 2x250mm (Fig. 2, **5.**). Avant d'introduire les fils d'acier, retirer la rotule en acier de la chape (N°57) et la souder sur un côté des extrémités (**5**) afin que les fils d'acier s'engagent mieux et n'aient aucune possibilité de disparaître à l'intérieur des gaines (Fig. 1d, **5**).
Coller les couples en contre-plaqué (N°19) parallèlement aux gaines (N°29) avec de la colle seconde (Fig. 1e, **4,7a**), qui devront éventuellement être rectifiés en correspondance de la courbure de la trappe du fuselage.
Renforcer le collage entre les gaines et les pièces en contre-plaqué sur la trappe d'accès avec une bande de tissu de verre (N°30) et de la résine epoxy épaissie, comme montré sur la Fig. 1f, **7**), coller de même une chute de tissu de verre sur les gaines. Avant d'effectuer les collages, dépolir les surfaces correspondantes avec du papier abrasif, comme déjà décrit dans l'avant-propos des instructions afin de garantir des collages résistants. Le collage des gaines ainsi que celui des couples en contre-plaqué, comme tous les autres collages,

devront être soigneusement effectués, car pour des raisons aérodynamiques le verrouillage de la trappe est soumis à de fortes charges durant le vol du modèle.

Aéro-frein
Séparer le volet de l'aéro-frein le long du marquage rectangulaire. (Sur nos illustrations, les angles du volet sont arrondis, mais la découpe est plus difficile !). Fixer un régler métallique avec du ruban adhésif (Fig. 2, **8,8a,8b**), afin que les marquages puissent être gravés avec un couteau pointu et la découpe sera effectuée avec une scie trou de serrure (Fig. 2a,**8b**)..
Attention: Le volet de l'aéro-frein est articulé par une charnière Elasto, comme la trappe d'accès au réacteur. **Ne séparer en aucun cas cette charnière avec la scie !**
La trappe pourra maintenant être ouverte en la manipulant plusieurs fois avec précaution. Agrandir éventuellement l'espace sur son pourtour, avec du papier abrasif ou une lime triangulaire, jusqu'à ce qu'un débattement de 70 à 80° soit obtenu (Fig. 2, **8c**).

Lorsque les volets d'atterrissage ont été complètement découpés et la charnière Elasto séparée, deux charnières tubulaires (N°31) et des fils d'acier (N°32) sont fournis dans l'emballage pour leur articulation. Introduire les pièces dans le fuselage avec du ruban adhésif, comme montré sur la Fig. 2d, pratiquer le passage pour les charnières tubulaires (N°31), aligner celles-ci par leur point de pivotement avec les fils d'acier (N°32). Coller avec de l'epoxy 5 minutes et renforcer ensuite avec du tissu de verre (N°30).

Commande de l'aéro-frein
Monter la connexion et le servo de commande de l'aéro-frein (Fig. **9,10**), fixer le servo sur le couple longitudinal avec les vis fournies parmi ses accessoires (à droite, dans la direction du vol). Raccourcir le levier en Novotex (N°15) comme indiqué, le coller dans le volet de l'aéro-frein avec de la colle seconde épaisse et renforcer ensuite avec du tissu de verre et de la résine epoxy. (Fig. 8b, **10**). **Attention :** Tenir compte de la distance : longueur de tringlerie/servo et palonnier Novotex (N°15) !
Raccourcir en correspondance la longueur de la tringlerie entre le servo et les volets d'atterrissage. et régler (Le Testeur de servo digital, Réf. N°763 sera utile).
Le montage des tringleries est décrit dans le paragraphe ''Généralités sur les tringleries''

Servos de direction
Fixer les servos de direction par l'ouverture d'accès au réacteur au niveau des couples déjà collés à la résine (Fig. 9, **20b**).
Monter un palonnier d'une longueur suffisante sur les servos pour qu'il dépasse des passages de tringlerie fraisés sur le dessus du fuselage. Munir le cordon des servos d'un cordon de rallonge d'une longueur correspondante (Fig. 9a, **20c**), (Cordon de rallonge Réf. N°3935.75).
(Fig. **20a**) Pour compenser une éventuelle tolérance, les servos pourront être modifiés comme représenté sur la Fig.**20**. Les passes fils en caoutchouc pourront aussi être supprimés et les servos seront ensuite fixés avec des vis parker et des rondelles plates.

Train d'atterrissage escamotable
L'ensemble du train escamotable, Réf. N°175, 174 fourni sera fixé sur les supports en contre-plaqué collés à la résine en fabrication dans les fraisages (Logements des jambes du train) avec des vis parker (à tête cruciforme 4x20, 12 pces). **Percer absolument à Ø 2,3mm afin que le contre-plaqué des couples n'éclate pas**, (Fig. 3, **11**)
Aligner le train en correspondance des fraisages (le train principal en position rentrée parallèlement aux jambes télescopiques), (Fig. 3a, **12**), aligner la jambe du train avant (Fig. 3b, 3c, **11, 11a**), puis tracer, percer et fixer l'ensemble.
Rectifier éventuellement le contour des logements en position rentrée du train escamotable en laissant dans chaque cas un espace suffisamment libre entre les jambes, les roues et le dessous du fuselage, de façon à ce que les jambes puissent rentrer et sortir facilement, même en étant légèrement cintrées ou salies.

Mettre le train escamotable en état de fonctionnement conformément aux instructions qui l'accompagnent. Disposer les durits de façon à ce que celles, principalement pour les freins, ne soient pas pliées ou emmêlées avec d'autres dans les positions rentrée et sortie du train.
Disposer et fixer soigneusement les durits d'air comprimé pour le train et les freins avec des plaquettes d'arrêt auto-adhésives (N°33) et des colliers d'attache (N°34) !
Les durits d'air comprimé ainsi que les faisceaux de cordons pourront aussi être fixés avec du fil à ligaturer (N°71).
Fixer les durits de frein sur les jambes avec de la bande adhésive, les introduire dans le fuselage sous le coffrage, entre la surface supérieure et les supports du train (Fig. 3d).
Il est conseillé d'installer les câbles de commande (N°46) sur la jambe du train avant orientable avant le montage (Fig. 3e, **14**).
Avec l'utilisation des deux valves originales fournies avec les Réf. 174, 175, les fixer sur la planchette (N°24) avec les vis et les écrous (N°36/37) ; elles pourront aussi être fixées avec de la colle seconde épaisse ! Le servo (celui illustré est un C 261) sera collé avec de la colle seconde épaisse (Fig. 4, 4a, 4b, 4c,**17,17a,17b**).
La planchette des valves complétée (N°24) sera montée sur le couple longitudinal avant droit du fuselage avec le matériel de fixation (N°38, 39, 40). Le récipient d'air comprimé pour le train escamotable sera monté dans la pointe avant du fuselage, devant le couple du train avant, enrobé dans du caoutchouc mousse (Fig. **18**).
Avec l'utilisation des valves de commande digitales (2 pces nécessaires), les fixer sur une découpe de contre-plaqué (non fournie dans le kit de montage), (Fig. 4d) et coller celle-ci ensemble avec les valves dans la partie avant du fuselage (même position que les valves mécaniques, comme montré sur les Fig. 4, 6a,**17c**).
Le Servo-Lock (N°41) sera monté sur le couple de fond (N°23) avec des vis parker (N°42), comme représenté (Fig. **13**), l'ensemble complet avec le servo sera ensuite collé sur le fond du fuselage, comme montré (Fig. 5a, **15**), avec de la UHU plus endfest 300.
Confectionner la connexion du côté servo avec les pièces (N°43, 44, 45, 46, 47), (Fig. 5, 5a, 5b,**14,15**) ; les câbles de commande pour la jambe du train avant orientable seront soudés ou sertis dans les tubes de laiton (N°45) raccourcis !
Une pièce courbée sera façonnée dans le fil d'acier (N°49) à peu près aux dimensions indiquées (Fig. **16**) et fixée sur le couple de la jambe du train avant avec une vis parker (N°50), (Fig. **16a**).
Relier la pièce courbée et la bande élastique aux câbles de commande (N°46) de la jambe du train avant orientable, comme représenté, de façon à ce que dans la position rentrée de cette dernière les câbles soient tirés vers le haut.
Lorsque le train escamotable est complètement installé et fonctionnel, vérifier plusieurs fois son bon fonctionnement.
Lire absolument plusieurs fois les directives pour le train escamotable, particulièrement les conseils concernant le fonctionnement et l'entretien.

Verrière de cabine
Comme l'encadrement de la verrière de cabine est complètement assemblé en fabrication (Fig. **25**), il reste simplement à découper et à ajuster la verrière transparente.
Découper la verrière grossièrement, la poser sur l'encadrement, marquer exactement les bords de collage, puis la découper (Fig. **24**).
Coller la verrière de préférence avec de la UHU por ou de la colle contact.

Tuyère vectorielle, palier
Déterminer et marquer avec un crayon et un réglet métallique l'emplacement de l'axe de pivotement de la tuyère vectorielle, comme montré sur la Fig. 10 (**38**). Placer le réglet et marquer le dessus et le dessous de la planchette support de la tuyère. Régler une cote de 22mm sur un pied à coulisse et la tracer légèrement par l'arrière au travers de l'ouverture du fuselage, au niveau des marques de crayon (Fig. 10a, **38a**).
Traverser les marquages par l'intérieur du fuselage avec une solide aiguille.
Percer des trous de Ø 4 mm de l'extérieur (Fig. **38b**).

Aligner les rondelles palier (N°8, Fig. **38c**) et les fixer avec de la colle seconde et renforcer ensuite avec de la résine epoxy épaissie et du tissu de verre (Fig. 10c, **38e**). Utiliser un tourillon de Ø 4 mm d'une longueur correspondante pour l'alignement.
Fixer la pièce de palier (N°9) en aluminium avec les vis (N°10) sur la tuyère ; utiliser du freine filet (Fig.11, **39a, 39b**).
Visser la chape à rotule (N°60) avec l'écrou nylstop M2 (N°61) sur la patte de connexion de la tuyère (Fig. 11a, **39b**).
Fixer la tuyère (comme décrit ci-dessus pour le montage du palier) de l'extérieur avec les vis (N°10, M3x8 (les rendre éventuellement praticables en fraisant la surface du fuselage), (Fig. 11, **39c, 39d**).

Servo de commande de la tuyère vectorielle
Le servo de commande de la tuyère vectorielle sera fixé en place après le montage du réacteur, comme montré sur les Fig. **42, 42b**.
Fixer le Servo-Lock (N°41) avec des vis parker Ø 2,2x6,5.
Confectionner la triglerie de commande avec les pièces (N°51, 53, 55,57, 58), (Fig. 13, 13a, **42a, 42b**). Bloquer les vissages avec du freine filet Loctite.

Réservoir
Le plus simple et le plus sûr est l'utilisation du réservoir en fibre de verre, Réf. N°130 d'une contenance de 2,6 l. qui a aussi été spécialement adapté pour ce modèle et qui est livré avec le matériel de fixation correspondant (Fig. **33, 33a**).
Le montage d'une bouteille d'un Ø maximal de 110mm est possible.
Une alternative économique consistera à utiliser une bouteille de boisson gazeuse (genre Coca-Cola, par ex.) qui est d'un diamètre et d'une contenance différents. C'est pourquoi deux anneaux en contre-plaqué sont fournis dans le kit de montage et qui pourront être utilisés selon le type de bouteille et collés dans le fuselage (Fig. **34b**)
Eventuellement, trois longueurs d'env. 330mm pourront être coupées dabs le tourillon en fibre de carbone de Ø 5 mm (N°67) pour fixer la bouteille réservoir avec de la bande adhésive, comme montré sur les Fig. 19, **35**). La bouteille devra être serrée sous une tension dans les supports fraisés dans le fuselage. Selon le type de bouteille utilisé et son diamètre, l'un des anneaux en contre-plaqué pourra aussi être nécessaire en supplément !
Le réservoir devra être bien immobilisé contre tout risque de déplacement ! (Fil à ligaturer/Colliers d'attache).
Se référer aussi aux instructions d'utilisation du réacteur pour le montage du réservoir.

Montage du réacteur
Le réacteur sera monté dans une bride de fixation (Fig. **40**).
Aligner le réacteur (Fig. **41, 41a ,41c**) et le compenser aussi en hauteur ; 6 garnitures en contre-plaqué adaptées aux brides de fixation Booster pourront être utilisées.
Le réacteur doit avoir une distance d'env. 3 à 5mm sur la sortie de la tuyère (Cône), (Fig. **41a**). Déterminer et centrer aussi approximativement l'emplacement et la position du réacteur par l'ouverture de la tuyère vectorielle (Fig. **41, 41a ,41c**).
Fixer maintenant le réacteur en position alignée avec les vis parker (N°50, Fig. **41b**), (ou mieux, avec les écrous spéciaux M3, les vis BTR et les rondelles plates (N°64, 66, 68) fournis dans le kit de montage).

Electronique du réacteur
La planchette de l'électronique (N°25) sera fixée sur le longeron longitudinal dans le fuselage. Elle sera accrochée dans les fraisages en forme de crochet à l'avant sur le longeron (Fig. **36**) et fixée avec deux vis parker Ø 2,9x9,5 (N°50). **Percer absolument à Ø 1,5 mm au maximum** pour ne pas détériorer le longeron dans la structure (Fig. **36**).
Câbler l'électronique du réacteur conformément aux instructions d'utilisation pour ce dernier.
Fixer l'électronique sur la planchette en contre-plaqué fraisé (N°25) sur initiative personnelle, ou approximativement comme sur la Fig. **37** avec des colliers d'attache (N°34, 34a). Réunir aussi les fils en faisceau avec du fil à ligaturer (N°72).

L'accu du réacteur sera fixé avec un collier d'attache (N°34a) et de la bande adhésive double face (Non fournie dans le kit de montage) sur le longeron, directement derrière le couple du train d'atterrissage, comme montré sur le Fig.**43**.

Servo de commande de l'aile canard

Le tube formant le palier pour l'aile canard est monté dans le fuselage en fabrication, mais dans certains cas il devra être raccourci en correspondance de la largeur du levier de commande afin que ce dernier s'adapte au milieu entre les deux petits tubes, presque sans jeu axial. Si la largeur est trop grande, elle pourra être compensée avec les rondelles en plastique Ø13x6,5x1,5 fournies.
Après les avoir alignés entre eux le plus exactement possible, les panneaux de l'aile canard seront ensuite fixés dans le levier de commande avec 4 vis pointeau M3.
Le servo de commande de l'aile canard sera fixé dans le longeron du fuselage (Fig. **19, 23**) avec le matériel de fixation fourni parmi ses accessoires.
Une rotule sera fixée sur le levier de commande avec une vis BTR et un écrou nylstop. La tringlerie de commande de l'aile canard sera confectionnée avec une chape, une chape à rotule (Alu ou plastique), une tringlerie filetée, une vis BTR et un écrou nylstop, comme montré sur la Fig. **22** ; tous les filetages M3 seront munis d'un renfort fait d'une coupe de tube en fibre de carbone Ø5x3mm de longueur correspondante !

Aile (Servo-Lock, tringleries, guignols de gouverne)

Les fixations des Servo-Lock en pièces de contre-plaqué fraisé (N°22) seront d'abord assemblées avec de la colle seconde épaisse. Fixer ensuite les servos (Fig. 14, **29, 29a**).
Après avoir aligné les ensembles de servo dans les fentes et les fraisages (Fig. 29), coller maintenant le couvercle des Servo-Lock avec de la colle seconde épaisse.
Vérifier absolument si les servos ont été bien alignés avant d'effectuer le collage, de façon à ce que le palonnier passe au travers de la fente sur le dessus de l'aile et soit en alignement avec le fraisage dans la gouverne pour le guignol! (Fig. 14a, 14b, **31**) ; élargir ou rectifier éventuellement le fraisage dans le dessus de l'aile avec une lime ronde (Fig. 14b, **31**).
Fixer maintenant les Servo-Lock dans l'aile avec des vis parker (Fig. **30**), (18 pces N°14) ; percer les avant trous à Ø 1,5mm pour ne pas détériorer la structure en contre-plaqué. **Ne pas oublier** de rallonger les cordons de servo et de sécuriser les connecteurs. Régler les servo en position neutre avec un testeur de servos, puis fixer les palonniers avec les vis fournies,
Les tringleries pour les quatre volets d'ailerons seront confectionnées séparément avec des chapes M3 (N°55), des contre-écrous (N°58) et des tringleries filetées (N°51) et réglées à la longueur correspondante pour chaque gouverne. A la place des chapes avec un contre-écrou M3 (N°3), une chape soudée pourra être utilisée (Fig. 14b).
Généralités : Pour chaque genre de connexion ou pour l'alignement des tringleries et si rien d'autre n'est indiqué, les servos devront toujours se trouver en position neutre. Le palonnier devra aussi être aligné à 90° du point de connexion. Une tringlerie alignée en dépendance d'un servo réglé au neutre est une facilité pour la programmation et le réglage ultérieur des gouvernes ! Pour cela, le testeur de servos Graupner, Réf. N°763, est d'une aide très utile.

Fourreau de jonction d'aile/ Broche en fibre de carbone

Dans certains cas, le fourreau de jonction d'aile (N°5) ainsi que la broche en fibre de carbone, Réf. N°6264.220 sont trop longs et devront être raccourcis ; ne pas les scier simplement sans discernement, mais mesurer ou calculer leur longueur exacte ! (Somme de la largeur du fuselage, 2 x épaisseur des dérives, 2 x profondeur jusqu'en butée des fourreaux). Calculer à nouveau avant de scier !
Un fourreau de jonction d'aile scié trop court aura des conséquences fatales : la force statique entre l'aile et le fuselage ne pourra pas être transmise avec un fourreau trop court. Le fourreau de jonction d'aile, ainsi que la broche en fibre de carbone, Réf. N°6264.220, devront dépasser de la nervure de soutient dans l'aile jusqu'à la butée maximale établie en fabrication. Mesurer et calculer exactement les longueurs (Pièces en alu ou en fibre de carbone, comme décrit plus haut) !

Fixation de l'aile sur le fuselage
Introduire les vis BTR M6x30 (N°13) dans les perçages prévus à cet effet dans les nervures d'emplanture, comme montré sur les Fig. 16b, **32**) et les bloquer avec les écrous nylstop M6 (N°56a), (Ces écrous ont pour but d'empêcher les vis BTR de tomber à l'extérieur).
L'aile ainsi que les Winglets (Dérives) seront serrés et vissés sur le fuselage avec les vis BTR. Pour cela, des écrous spéciaux M6 ont été intégrés dans le fuselage en fabrication.
Dans certains cas, il se peut que la boutonnière par laquelle sera introduite la clé Allen devra être élargie avec une lime ronde.

Dérives/Winglets (N°6)
Les perçages pour le passage des vis de fixation pour les Winglets/Dérives M6 (N°12) devront être agrandis au diamètre des écrous nylstop M6 (N°56a) ; le diamètre conseillé est de 12mm !
Fixer les chapes à rotule (N°60) avec les écrous nylstop M2 (N°61) dans le trou extérieur des guignols montés en fabrication sur les gouvernes de direction (Fig. **27**).
Confectionner les tringleries de commande de direction (Fig. 13, **28**) ; pour cela, il est préférable d'assembler le modèle, placer les servos de direction au neutre avec le testeur de servos et déterminer la longueur des tringleries en fonction de la distance entre les raccords de tringlerie et le trou de connexion sur le palonnier. Confectionner les tringleries avec les pièces (N°52, 53, 55, 57, 60, 61), comme décrit dans le paragraphe ''Généralités sur les tringleries''.
Une ouverture devra être pratiquée dans les dérives, sur initiative personnelle, ou selon les indications données sur la Fig. **26** d'une grandeur correspondante pour le passage des connecteurs des cordons de servo. Chaque passage devra naturellement être aussi pratiqué dans les nervures d'emplanture du fuselage (Fig. **26a, 26b**)

Eléments de l'équipement R/C
Pour économiser des voies, nous avons réuni les servos par panneau d'aile avec une Magic-Box, Réf. N°3162. L'utilisation des Magic-Box a de plus l'avantage de pouvoir programmer et régler très simplement une synchronisation des gouvernes, les positions neutres et les amplitudes de course.
Tenir compte que les deux servos de direction ainsi que la fonction de la jambe du train avant orientable seront commandés ensemble ; une éventuelle fonction ''Reverse'' (Inversion du sens de course) pourra être nécessaire pour le couplage électronique, il est de même conseillé d'intégrer une Magic-Box, Réf ; N°3612 dans le câblage.
Disposer tous les cordons de rallonge de servo en faisceaux ; utiliser des plaquettes d'arrêt (N°33), des colliers d'attache (N°34) et du fil à ligaturer (N°71).
Les plaquettes d'arrêt (N°33) sont auto-adhésives, malgré cela il conviendra de les fixer en supplément avec de la colle seconde. Brancher conformément tous les connecteurs et les sécuriser éventuellement avec du ruban adhésif !
Disposer les cordon dans la partie arrière du modèle de façon à ce qu'aucun contact avec les pièces du train d'atterrissage ne puisse se produite, particulièrement dans la position rentrée, les éloigner aussi le plus possible du réacteur à cause des dangers de fort échauffement et d'aspiration. Il est conseillé de monter une grille de protection sur le réacteur.
Installer les accus de réception et du réacteur de façon à obtenir le centrage avec le moins possible de lest en plomb.
Centre de gravité du modèle : **125 – 130mm** du **bord avant du fourreau de jonction d'aile** sur **les nervures d'emplanture**, dans **la direction du vol**, **avec le réservoir principal vide !**
Pour installer l'accu de réception, il est avantageux que le modèle soit entièrement monté en ordre de vol (c'est-à-dire avec tous les composants montés) et d'établir le centrage par le déplacement en correspondance de l'accu, le plus possible sans ajout de lest en plomb !
Installer le récepteur enrobé comme il est visible sur les Fig. 22, **45**) à droite, à côté de l'interrupteur et de l'électronique du réacteur ! Nous avons utilisé pour cela la fixation de

récepteur souple, Réf. N°1665 ; le récepteur a été enrobé dans du Néoprène et fixé sur le fond du fuselage avec de la bande à crampons.
Fixer le récepteur en tenant compte du centrage, dans la partie avant du fuselage.

Programmation de l'installation R/C
Les deux **gouvernes sur chaque panneau d'aile** doivent fonctionner **régulièrement et synchronisées ensemble.**
Dans la programmation et le réglage les gouvernes, il conviendra de veiller à la **symétrie** et à la **synchronisation**, c'est-à-dire qu'avec les actions **cabré/piqué sur la profondeur**, un débattement **régulier** vers le haut et vers le bas devra s'effectuer des deux côtés (sur les panneaux d'aile gauche et droit). Les débattements des gouvernes devront aussi être réglés et synchronisés afin que le modèle vole effectivement **en ligne droite** sans faire un tonneau dans un cas extrême en tirant sur la profondeur !
Veiller de même aux débattements réguliers +/- des volets d'ailerons !
Utiliser une équerre pour le réglage des débattements **et toujours les mesurer au milieu du bord de fuite de la gouverne !**

Amplitudes des débattements

Débattements de la profondeur	+25mm/ -20mm	)
Débattements des ailerons	+17mm/ -12mm	) 25 % Expo, Diff. Ailerons 5%
Débattements de la direction	± 10 mm	)
Aile canard	+ 16 mm	(Bord d'attaque vers le bas)
	- 8 mm	(Bord d'attaque vers le haut)
Volets d'atterrissage	70-90º	

Centrage du modèle : 125 – 130mm du bord avant du fourreau de jonction d'aile sur les nervures d'emplanture, dans la direction du vol, avec le réservoir principal vide !

Les **débattements de gouverne et les réglages d'exponentiel indiqués** ont été testés sur notre **modèle d'essai** avec un **centrage à 125mm** et pourront être adaptés aux préférences personnelles après les premiers vols.

L'aile canard
Les panneaux devront être alignés **d'après la forme du fuselage** et aussi **l'un vers l'autre/l'un contre l'autre.**
Elle sera couplée à la profondeur par un mixeur libre ou un mixeur de courbe.
Avec le **plein débattement à cabrer à la profondeur**, le **bord avant de l'aile canard se soulève de 16mm !** (Fig**. 46a**)
Avec le **plein débattement à piquer à la profondeur**, le **bord avant de l'aile canard s'abaisse de 8mm !** (Fig**. 46b**)
Le mixeur est installé à demeure **et n'est pas dé commutable.**

La tuyère vectorielle
Relever la position neutre de la tuyère sur la **Fig.47 !**
Poser une baguette de bois sur le dos du fuselage ; **distance conduit de la tuyère/baguette de bois 10mm !** Cette **valeur** est une **valeur de base** et peut varier !
La **tuyère vectorielle** sera couplée de même que la profondeur par un **mixeur libre** dé commutable pour la commander en **cas de besoin**, généralement pour le décollage sur le gazon ou pour le vol 3D.
Pour **renforcer l'effet** de la **profondeur à cabrer**, la tuyère vectorielle sera **orientée vers le haut.**
Pour **renforcer l'effet** de la **profondeur à piquer**, la tuyère vectorielle sera **orientée vers le bas** (sera nécessaire seulement pour le vol 3D !).
Le débattement maximal vers le haut et vers le bas sera limité par la buse du réacteur ! En réglant la course du servo, veiller absolument à ce que la tuyère ne touche en aucun cas la

buse du réacteur pour empêcher d'éventuelles impulsions parasites ! La tuyère vectorielle a été commandée/mixée de la façon suivante sur notre modèle:
Le débattement maximal de la tuyère vers le haut et vers le bas a été réglé par la limitation de course sur une voie auxiliaire.commandée par un curseur.
La tuyère est trimmée par cette voie sur la position neutre du servo !
La tuyère est mixée proportionnellement avec la profondeur par un mixeur de courbe actionné par un interrupteur à bascule ; le mixeur de courbe présente l'avantage que le servo de la tuyère pourra être mixé indépendamment de l'exponentiel par le déplacement de la courbe et le modèle sera ainsi encore plus agile et plus maniable.
Relever la position neutre approximative de la tuyère sur la Fig. 47 !
Le **principal avantage** de la tuyère vectorielle est de **raccourcir la trajectoire au décollage**, cependant son utilisation en vol exige des précautions avec une sensibilité correspondante au bout des doigts et il faut s'habituer progressivement aux réactions qu'elle provoque et à son utilisation. Choisir d'abord de petits débattements et une courbe de mixage linéaire.

Le vol du modèle
Un modèle construit et réglé conformément aux instructions de montage est la condition essentielle pour un premier vol réussi.
Avant de faire voler le modèle, vérifier si toutes les connexions de gouverne ont été montées sans jeu et éventuellement si toute la visserie a été bloquée avec du freine filet UHU, Réf. N°952. Le train d'atterrissage escamotable doit être fonctionnel à 100% et bien verrouillé en position sortie, le réacteur et tout l'équipement correspondant doivent être en bon ordre de fonctionnement. Vérifier si tous les débattements de gouverne ainsi que le centrage ont été réglés conformément aux indications données. Effectuer un essai de portée avec le réacteur en marche.
Vérifier sir tous les composants ont été correctement fixés, ceux-ci ne doivent en aucun cas pouvoir se détacher sous de fortes accélérations. Le centre de gravité se trouve-t-il effectivement à 125 – 130mm du bord avant du fourreau des jonction d'aile, comme indiqué ? Les gouvernes débattent-t-elles dans le bon sens ? Tous les accus pour la réception et l'électronique du réacteur sont-ils optimalement chargés ? L'antenne de réception a-t-elle été conformément disposée ?

Le premier vol pourra alors être effectué sans plus attendre !

Un collège modélisme expérimenté est souvent d'une aide très utile pour les premiers vols d'un modèle propulsé par un réacteur. Ne craignez pas, surtout si vous être débutant en matière de réacteur, de demander l'assistance d'un pilote expérimenté.

De notre côté, nous conseillons de ne pas utiliser la tuyère vectorielle au cours des premiers vols du modèle, mais de le piloter ''normalement'' pour s'habituer aux réactions des débattements de gouverne ou de régler le modèle a ses souhaits personnels.

La position absolument neutre de la tuyère vectorielle sera réglée de la façon suivante :
La puissance du réacteur sera diminuée/augmentée en vol en ligne droite à plein gaz, si une variation de la trajectoire de vol en ligne droite est nettement visible, un réglage de la position neutre de la tuyère vectorielle par le curseur linéaire sera nécessaire.
Si le modèle plonge sous l'accélération du réacteur, la tuyère vectorielle devra être réglée vers le haut.
Si le modèle monte sous l'accélération du réacteur, la tuyère vectorielle devra être réglée vers le bas.
La synchronisation du trim de la tuyère vectorielle et des gouvernes est dépendante l'une des autres ; c'est pourquoi elle devra être essayée plusieurs fois et la valeur de réglage de trim trouvée devra être mémorisée. Lorsque le modèle volera de façon neutre avec la puissance et la régulation du réacteur, la tuyère vectorielle pourra être commutée et

l’avantage des décollages courts et d’une extrême maniabilité pourront être essayés avec précaution !

Avez-vous soigneusement lus et assimilés les conseils de sécurité les instructions de montage ?!

Malgré sa très haute préfabrication, la réalisation de ce modèle nécessite cependant de hautes connaissances techniques de la construction et du pilotage. L’utilisation d’un modèle propulsé par un réacteur exige généralement de grandes précautions et des connaissances spéciales particulières. Observez les conseils de sécurité et les instructions de montage, ainsi que pour le montage des composants que vous utiliserez, ou que nous prescrivons. Avant d’effectuer le premier démarrage du réacteur et le premier vol, familiarisez-vous avec la technique des réacteurs modèles réduits et observez les conseils donnés dans les instructions d’utilisation et dans les différents stades de montage.
Maintenant, nous vous souhaitons beaucoup de plaisir avec la réalisation et les vols du HARPOON 2 !